RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

ACCORD-CADRE DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

Canal du Nord – Maintenance du système de retransmission radio du souterrain de Ruyaulcourt

---

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
37, rue du Plat
BP 725
59034 LILLE Cedex

L'ESSENTIEL DU CONTRAT		
	**Objet**	Canal du Nord – Maintenance du système de retransmission radio du souterrain de Ruyaulcourt
	**Type de contrat**	Accord-cadre
	**Tranches optionnelles**	Sans tranches optionnelles
	**Clauses sociales**	Sans
	**Clauses environnementales**	Sans
	**Durée / Délai**	12 mois
	**Reconduction**	Avec
	**Prix**	Prix forfaitaires et prix unitaires
	**Variation des prix**	Avec
	**Avance**	Sans

SOMMAIRE

1 – Objet du contrat de maintenance....4
1.1 – Diagnostic....4
1.2 – Maintenance corrective....4
2 – Sites et équipements concernés par les mesures et contrôles en diagnostic et en maintenance corrective....5
2.1 – Les antennes du pylône du PPV (Puits Principal de Ventilation)....5
2.2 – Les installations du PPV....5
2.3 – Les 3 niches en tunnel équipées de façon identique (niche Nord, niche Centrale et niche Sud)....5
2.4 – Le tunnel (4350 mètres de longueur) et ses 6 tronçons de cable rayonnant en tunnel avec leurs équipements d'extrémités....5
2.5 – L'antenne en tête sud du tunnel....5
2.6 – La galerie transversale jusqu'au pied du puits d'accès....6
2.7 – Le puits d'accès vertical (40 mètres de hauteur environ)....6
2.8 – Les installations du PCC (Poste Central de Commande)....6
2.9 – Les antennes du pylône du PCC....6
2.10 – Le réseau de câbles fibres optiques en sous fluvial (0.50 m sous le niveau d'eau minimum)....6
2.11 – Le lot de pièces de rechange....6
3 – Opérations à effectuer lors du Diagnostic....7
3.1 – Contrôles et remise à niveau des équipements en place....7
3.2 – Contrôles de fonctionnement....7
3.3 – Contrôles du secours énergie....7
3.4 – Les mesures radio à faire sur les équipements du PPV....7
3.5 – Les mesures radio à faire sur les équipements de chacune des 3 niches en tunnel....8
3.6 – Les mesures radio à faire sur les équipements du PCC....8
3.7 – Les tests de fonctionnement du PC de supervision....8
3.8 – Les tests de fonctionnement des bornes répondeuses en tunnel....8
3.9 – Le contrôle des équipements composant le lot de pièces de rechange....8
3.10 – Les essais de communication....8
4 – Équipements concernés par la maintenance corrective....9
5 – Appareils de mesures radio nécéssaires....9

1 – Objet du contrat de maintenance

La mise en service du dispositif radio du souterrain de RUYAULCOURT a eu lieu en avril 2007, et la visite de fin de garantie en mars 2009.

Depuis 2010, le dispositif radio a fait l'objet d'une maintenance régulière :
- 2010 : visite de maintenance avec période de garantie
- 2011 : visite de maintenance avec période de garantie
- 2015 à 2023 : marchés de maintenance à bon de commande avec visite annuelle.

Ce contrat de maintenance prévoit un diagnostic et une maintenance corrective.
Pour intervenir sur les équipements radio, le Maître d'Ouvrage remettra à la disposition de l'Entreprise une documentation technique détaillée (plan de récolement de l'installation, équipement des baies, ...).

Un lot de pièces de rechange fait partie des équipements radio et peut être utilisé pour faciliter la remise en service rapide après une panne.

Les mesures, réglages sur les équipements des réseaux radio doivent être effectués en respectant les règles de l'Art et les normes en vigueur et notamment : NF ETS 300 113 et NF ETS 300 086.
Ces interventions nécessitent des équipements de mesure appropriés et du personnel qualifié.

Pour les interruptions de service pendant les opérations de maintenance, le titulaire sera tenu de limiter leur durée et de les programmer en accord avec l'exploitant et les Pompiers.

1.1 – Diagnostic

Le diagnostic consiste :
- à visiter tous les sites comportant des équipements concernés par le contrat de maintenance (cf. chapitre II) ;
- à s'assurer par des mesures précises et des essais que les équipements n'ont pas subi de dérives et sont toujours opérationnels (cf. chapitre III) ;
- à vérifier que l'environnement, les supports et les aérations permettent à ces équipements de fonctionner en toute sécurité ;
- à effectuer les essais de communication ;
- à vérifier l'état et le fonctionnement du matériel de rechange en stock ;
- à rédiger et à remettre le compte-rendu de l'intervention ainsi que les tableaux de mesures à l'exploitant, sur la base des documents annexés au présent cahier des charges.

Le compte-rendu comportera une analyse des résultats des contrôles, mesures et essais et il proposera à l'exploitant les interventions à faire pour une remise à niveau optimale du dispositif radio.

Cette visite sera à effectuer sur la période avril-mai.

1.2 – Maintenance corrective

L'intervention de maintenance corrective consiste, dans le délai défini au marché :
- à intervenir pour diagnostiquer l'origine des désordres.
- à remettre en service le dispositif radio (cf. chapitre IV) après avoir effectué les mesures permettant de constater que le dispositif est correctement réglé.
- le cas échéant, à effectuer les essais de communication.
- à rédiger et à remettre le compte-rendu de l'intervention ainsi que les tableaux de mesures à l'exploitant, sur la base des documents annexés au présent cahier des charges.

Si le désordre diagnostiqué nécessite la fourniture de pièces hors lot de rechange, une deuxième intervention sera à réaliser après réception de la nouvelle pièce.

À noter que les services de secours sont systématiquement prévenus de tout défaut de fonctionnement.

2 – Sites et équipements concernés par les mesures et contrôles en diagnostic et en maintenance corrective

- Le cahier de recette site comportant les résultats des mesures à la mise en service.
- Les notices techniques concernant les équipements en place.
- Les plans de récolements.

Les notices techniques concernant le marché de maintenance radio sont disponibles sur le site du PPV.
Les plans de recollement et les cahiers de recettes site sont dans chaque niche et au PCC de Ruyaulcourt.

2.1 – Les antennes du pylône du PPV (Puits Principal de Ventilation)

L'antenne omnidirectionnelle des Pompiers et son support.
L'antenne directionnelle double et son coupleur d'antennes et leurs supports.
L'antenne directionnelle double de l'AIS et son support.
Les câbles coaxiaux, les supports et fixations, la connectique, les parafoudres et les mises à la terre, les détecteurs TOS.

Pour l'accès aux antennes du pylône, il faut l'accord du propriétaire du pylône qui est ORANGE (voir avant-propos de la Liste des Prix et article 7-1 du CCP).

2.2 – Les installations du PPV

Les deux baies radio et leurs équipements.
Le boîtier mural de fibres optiques et ses cassettes de raccordement des fibres optiques.
Les fibres optiques et leur connectique.
Les câbles coaxiaux vers le pylône, leur connectique et les parafoudres.
Les mises à la terre des baies et des câbles.
Les raccordements aux batteries 24 volts du local batteries du bâtiment.
Les raccordements entre ces deux baies.
Les raccordements à l'énergie 240 V du local (disjoncteurs).

2.3 – Les 3 niches en tunnel équipées de façon identique (niche Nord, niche Centrale et niche Sud)

La baie radio et ses équipements pour chacune des 3 niches :
Le coffret énergie (raccordement 240 V), ses raccordements et disjoncteurs.
Le secours énergie par batteries.
L'éclairage.
Les mises à la terre de la baie.
Les câbles coaxiaux vers les tronçons de câble rayonnant et leur connectique.
Les fibres optiques et leur connectique.
Le dispositif de filtrage de bandes ANTARES

2.4 – Le tunnel (4350 mètres de longueur) et ses 6 tronçons de cable rayonnant en tunnel avec leurs équipements d'extrémités

La connectique.
Les raccordements par bretelles en câble coaxial souple.
La charge d'extrémité en tête Nord.
Les 2 boîtiers de basculement en tunnel.
Le boîtier de raccordement et de filtrage situé en tête sud.

2.5 – L'antenne en tête sud du tunnel

L'antenne directive et son support.
Le raccordement par câble coaxial.
La mise à la terre de l'antenne.

2.6 – La galerie transversale jusqu'au pied du puits d'accès

Le câble rayonnant, ses supports, sa connectique d'extrémité et la charge terminale.
Le boîtier de raccordement des câbles fibres optiques et ses raccordements à la terre.
Le coffret énergie, ses raccordements et disjoncteurs.

2.7 – Le puits d'accès vertical (40 mètres de hauteur environ)

L'éclairage du puits.
Les équipements d'accès et de sécurité en tête de puits et le long du puits.
Les supports de câbles et fixations de l'échelle dans le puits.

2.8 – Les installations du PCC (Poste Central de Commande)

Le pupitre de supervision, son logiciel et son interface optique.
Le coffret d'équipements optiques.
Les fibres optiques et leur connectique.
Les équipements de secours énergie des bases radio, du pupitre de supervision et du coffret optique.
Les portatifs MOTOROLA et leurs accessoires :

- 6 portatifs « exploitation »
- 5 portatifs « marine-plaisance »
- 2 chargeurs de batteries.

2.9 – Les antennes du pylône du PCC

L'antenne directive du canal radio exploitant dirigée vers Cambrai et son support.
L'antenne omnidirectionnelle sommitale du canal radio bateau et son support.
Les câbles coaxiaux, les supports et fixations, la connectique, les parafoudres et les mises à la terre.
A noter : l'intervention sur ce mat nécessite l'emploi d'une nacelle à grande capacité de déport.

2.10 – Le réseau de câbles fibres optiques en sous fluvial (0.50 m sous le niveau d'eau minimum)

Ce réseau est en place entre le PPV, la galerie transversale, les 3 niches en tunnel et le PCC.
C'est un réseau tiré en étoile à partir du PPV.
Les câbles cheminent sur chemin de câbles dans les locaux techniques, en fourreaux en tranchée extérieure et en subaquatique dans le tunnel.

2.11 – Le lot de pièces de rechange

Ce lot de rechange est présent sur le site du PPV.

Désignation	Nombre	Observations
RX optique	1	État neuf
TX optique	1	État neuf
Ampli de puissance	1	État neuf
Préampli LNA	2	État neuf
Détecteur de TOS	1	État neuf
Module Ethernet	1	État neuf
Boitier d'aboutement	1	État neuf
Alimentation	1	État neuf
Ensemble E/R Relais duplex VHF (TB8100)	1	État neuf
Fixations câble rayonnant de divers types	100	Etat neuf

Les appareils d'éclairage à remplacer seront fournis par le Maître d'Ouvrage.

Les principaux équipements radio sont des marques suivantes :

- Relais : TAIT
- Portatifs : MOTOROLLA
- Baies radio : SEE Télécom
- Câble rayonnant : SILEC
- Antennes : PROCOM

3 – Opérations à effectuer lors du Diagnostic

3.1 – Contrôles et remise à niveau des équipements en place

- Nettoyage des ventilateurs et vérification de leur fonctionnement.
- Dépoussiérage des grilles d'aération des équipements.
- Utilisation d'un aspirateur pour dépoussiérer le sol aux environs des baies radio, des baies radio elles-mêmes et des équipements.
- Contrôle et resserrage des fixations (câbles, antennes, fibres, baies, coffrets) et de leur état.
- Contrôle des câbles de mise à la terre et de leur serrage.
- Contrôle de l'ensemble des câbles et de leurs connectiques, resserrage et remise à niveau

3.2 – Contrôles de fonctionnement

- Contrôle de la remontée des alarmes au pupitre du PCC et de leur visualisation sur les faces avant des baies en les provoquant au niveau de l'équipement concerné (lorsque c'est possible).
- Contrôle du basculement des boîtiers d'aboutement en tunnel (voyants).
- Contrôle de la continuité du réseau de fibres optiques en sous fluvial.

3.3 – Contrôles du secours énergie

Les équipements de secours énergie sont installés au PCC et dans chacune des 3 niches.

- Contrôle du fonctionnement lorsque l'énergie 240 V est coupée pendant les 2 heures requises.
- Mesure du temps de décharge des batteries et de leur niveau

Le fonctionnement des équipements au PPV doit être contrôlé en cas de coupure 240 V, hors groupe électrogène.

3.4 – Les mesures radio à faire sur les équipements du PPV

Ces mesures nécessitent des appareillages de mesures radio.

Mesures sur les antennes (mesure TOS)

Sur les équipements radio en baies :

- Mesures des niveaux d'alimentation
- Mesures sur les émetteurs (mesures puissance émise et distorsion)
- Mesures sur les récepteurs (mesure de la sensibilité SINAD)

Sur les équipements optiques :

- Mesure du seuil de déclenchement d'alarme de chaque récepteur optique (vérifier que le niveau optique reçu par ce récepteur n'a pas diminué).

Remarque sur les mesures de puissances optiques émises ou reçues :

La mesure de puissance émise par l'émetteur optique ou la mesure de la puissance incidente à l'entrée du récepteur optique nécessitent la déconnexion de la fibre optique. Si cette opération est effectuée pour assurer un dépannage, il est nécessaire :

- de prendre les précautions nécessaires pour assurer la bonne reconnexion (poussière)
- que les connecteurs FC/APC soient bien alignés.

3.5 – Les mesures radio à faire sur les équipements de chacune des 3 niches en tunnel

Mesures sur dispositif rayonnant en tunnel (mesure atténuation linéique du câble rayonnant entre deux stations lorsque le boîtier de basculement est en position repos).

Sur les équipements radio en baies :

- Mesure des niveaux d'alimentation
- Mesure du niveau de puissance émise sur chaque tronçon de câbles rayonnants lorsque l'émetteur concerné du PPV est en émission.
- Mesure du seuil de réception à l'accès de chaque tronçon de câble rayonnant (c'est le niveau à injecter à l'accès câble rayonnant pour que l'émetteur du PPV passe en émission).

Sur les équipements optiques :

- Mesure du seuil de déclenchement d'alarme de chaque récepteur optique (ceci pour vérifier que le niveau optique reçu par ce récepteur n'a pas diminué).

Remarque sur les mesures de puissance optiques émises ou reçues.

La mesure de puissance émise par l'émetteur optique ou la mesure de la puissance incidente à l'entrée du récepteur optique nécessitent la déconnexion de la fibre optique. Si cette opération est effectuée pour assurer un dépannage, il est nécessaire :

- de prendre les précautions nécessaires pour assurer la bonne reconnexion (poussière)
- que les connecteurs FC/APC soient bien alignés

3.6 – Les mesures radio à faire sur les équipements du PCC

Mesures sur les antennes (mesure TOS).

La maintenance des bases radio VHF (émetteurs récepteurs) du PCC ne fait pas partie du Marché-radio.

3.7 – Les tests de fonctionnement du PC de supervision

Contrôle des remontées d'alarmes provoquées.
Contrôle de l'horodatage des alarmes.

3.8 – Les tests de fonctionnement des bornes répondeuses en tunnel

Test appel effectués à partir du PCC (base radio ou portatif) avec chacune des 3 bornes répondeuses en tunnel par appel sélectif N° (7)80, (7)71 et (7)99.

3.9 – Le contrôle des équipements composant le lot de pièces de rechange

Ce lot de rechange est présent sur le site du PPV.
Contrôle de la présence des équipements et de leur état de stockage.
Contrôle du fonctionnement de chaque équipement pour vérifier qu'il est en état de marche.

3.10 – Les essais de communication

Ces essais sont faits avec chacun des services utilisant le câble rayonnant.

Ces essais doivent être effectués en tunnel sous chacune des 3 cellules radio (Nord, Centre et Sud), en sortie Sud le long du quai d'amarrage, et en sortie Nord après le virage.

En ce qui concerne la voie radio « bateaux », les essais sont effectués entre un portatif en position « vers écluse ».
En ce qui concerne la voie radio « exploitants », les essais sont effectués entre un portatif en position « exploitant ».

4 – Équipements concernés par la maintenance corrective

Ce sont tous les équipements cités aux paragraphes précédents sauf :

- Le changement complet d'un tronçon de câble rayonnant (la connectique d'extrémité, les supports et les équipements d'extrémité : charges ou boîtiers de basculement font partie du marché de maintenance)
- Le changement d'un câble fibre optique ou sa fixation en subaquatique.

En cas de problème sur le dispositif de supervision du réseau radio, l'entreprise devra réinstaller le logiciel de supervision à partir du CD original des sources, détenu par l'antenne de Cambrai.

5 – Appareils de mesures radio nécéssaires

Mesures sur câbles coaxiaux et antennes

L'Entrepreneur disposera au titre du présent marché pour ces essais des équipements suivants

- contrôle des puissances directes et réfléchies :
  - . un wattmètre directif
- contrôle de la bande passante et du coefficient de réflexion :
  - . un générateur tracking
  - . un coupleur directif
  - . un analyseur de spectre
- recherche de localisation de défauts :
  - . un réflectomètre à impulsion

Mesures de niveau et inter modulation

L'Entrepreneur disposera au titre du présent marché pour ces essais des équipements suivants

- un analyseur de spectre
- des atténuateurs
- des filtres
- un générateur R.F.

Mesures du rapport signal sur bruit et SINAD

L'Entrepreneur disposera au titre du présent marché pour ces essais des équipements suivants

- un banc radiotéléphone,
- les équipements permettant de déclencher les relais extérieurs.

Mesures sur les dispositifs optiques

L'Entrepreneur disposera au titre du présent marché pour ces essais des équipements suivants

- un réflectomètre optique,
- des sondes et récepteurs optiques de test,
- des atténuateurs optiques,
- un milliwatmètre optique.

Mesures de champ (radioélectrique rayonné en tunnel par le câble rayonnant)

L'Entrepreneur disposera au titre du présent marché pour ces essais des équipements suivants

- une antenne quart d'onde par fréquence,
- un mesureur de champ.