



Direction des Routes Ile-de-France

PRO – Notice Maintenance et exploitation

Autoroute A115

Modernisation de la tranchée couverte de Taverny (95)

22/01/2019

LOMBARDI INGÉNIERIE
66 rue Escudier 92100 Boulogne
Billancourt
70 rue de la Villette 69003 LYON
+33 (0)4 26 84 26 10
info@lombardi-ing.fr
www.lombardi.ch



Lombardi

SUIVI DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédaction	Vérification
1	22.01.2019	Hugo NADAL	Baptiste Chiffot

TABLE DES MATIERES

SUIVI DES MODIFICATIONS	1
TABLE DES MATIERES	2
I. OBJET DU DOCUMENT	3
II. MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS	4
II.1. OBJET DES PRESTATIONS DE MAINTENANCE	4
II.2. MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS IMPACTES PAR LE PROJET	4
II.3. MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS NON IMPACTES PAR LE PROJET	8
II.4. MAINTENANCE CURATIVE	9
II.5. CONCLUSION	9
III. EXPLOITATION	11
III.1. AIDE A L'EXPLOITATION	11
III.2. ASTREINTE	11
III.3. ORGANISATION DES PRESTATIONS DE MAINTENANCE	11

I. OBJET DU DOCUMENT

Le présent document a pour objectif de déterminer les limites des interventions de maintenance dans le cadre de la modernisation de la tranchée couverte Taverny.

Les interventions de maintenance peuvent être préventives ou curatives et sont réparties entre le titulaire du marché et l'exploitant.

Le document détaillera aussi le principe de maintenance à réaliser durant les travaux de modernisation de l'ouvrage.

Le document comprend les prestations suivantes :

- Les opérations de maintenance des installations actuelles non impactés par les travaux
- Les opérations de maintenance des nouveaux dispositifs

Nota : dans l'ensemble de cette note, le terme de « *durée du chantier* » inclus la période de garantie.

II. MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS

II.1. OBJET DES PRESTATIONS DE MAINTENANCE

Trois types de maintenance sont possibles dans une exploitation de tunnel : la maintenance préventive, la maintenance curative et la maintenance lourde. La maintenance lourde ne fait pas partie de ce marché.

La maintenance préventive prend deux formes particulières, la maintenance préventive courante (des campagnes de nettoyage de vitre de luminaires par exemple) ou encore la maintenance préventive spécifique (opération de relamping par exemple). La maintenance curative représente des actions de dépannage et correction de défaut principalement.

Dans le cadre de cette opération de modernisation, la maintenance préventive sera modifiée avec les travaux de rénovation dans la tranchée couverte. Les parties suivantes énoncent les maintenances à respecter et qui seront soit à la charge de l'exploitant, soit à la charge du titulaire pendant toute la durée des travaux dans le cadre du marché.

Dans un souci de réduction de la coactivité dans l'ouvrage, les marchés de maintenance spécifiques des prestations dans le tunnel seront suspendus durant les travaux de modernisation, à l'exception des équipements non impactés par le projet.

II.2. MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS IMPACTES PAR LE PROJET

II.2.1. Généralités

Au démarrage des travaux, l'exploitant fournira au titulaire :

- L'ensemble de son stock de pièces détachées destinées à la maintenance de l'ouvrage,
- La liste des fournisseurs auprès desquels se procurer de nouvelles pièces détachées.

Le titulaire devra réaliser un inventaire exhaustif des pièces fournies et au besoin, demander à l'exploitant de compléter ce stock.

Un état des lieux complets de l'état des équipements sera réalisé conjointement entre le maître d'œuvre, le titulaire et l'exploitant au cours de la période de préparation afin de définir l'état de référence de l'ouvrage.

Le titulaire aura la charge de signaler tout dysfonctionnement constaté au cours de la réalisation de ces travaux, et de déclencher les opérations de maintenance curatives nécessaires le cas échéant.

En fin de travaux, le titulaire remettra à l'exploitant un stock complet de pièces détachées ainsi que la liste des fournisseurs de ces pièces.

Un état des lieux final sera également réalisé à cette occasion.

II.2.2. Alimentation électrique

Cellules HT et transformateur

Les installations existantes vont être déposées et remplacées.

Dans l'attente de la mise en service des nouveaux équipements, les installations existantes devront suivre les gammes de maintenance préventive classiques pour assurer leur état de fonctionnement pendant la durée du chantier.

Ces prestations comprennent principalement un contrôle visuel (avec nettoyage) trimestriel et des essais fonctionnels annuels.

TGBT et tableaux divisionnaires

Les installations existantes vont être déposées et remplacées.

Dans l'attente de la mise en service des nouveaux équipements, les installations existantes devront suivre les gammes de maintenance préventive classiques pour assurer leur état de fonctionnement pendant la durée du chantier.

Ces prestations comprennent principalement un dépoussiérage annuel de ces équipements.

Concernant les nouvelles installations, l'entreprise fournira les pièces de rechanges suivantes :

- un disjoncteur modulaire de chaque type utilisé
- 10 fusibles de chaque type utilisé, le cas échéant
- 50 bornes de chaque type utilisé dans les tableaux

Ceci principalement afin d'être à même d'effectuer de petites modifications ultérieures plutôt qu'à des fins de maintenance.

Onduleur

L'onduleur existant va être déposé et remplacé.

Dans l'attente de la mise en service du nouvel onduleur, l'installation existante devra suivre la gamme de maintenance préventive classique pour assurer son état de fonctionnement pendant la durée du chantier.

Cette prestation comprend principalement un dépoussiérage et vérification fonctionnelle de cet équipement tous les six mois ainsi qu'une vérification régulière de la capacité des batteries.

L'entreprise intégrera une carte de régulation dans le stock de pièce de rechange qu'elle fournira.

II.2.3. Issues de secours

Nous recommandons la mise en œuvre d'un compteur de temps de fonctionnement sur les surpresseurs, permettant de déclencher les opérations de maintenance préventive au besoin. A minima un nettoyage des surpresseurs doit être effectué tous les ans.

De façon générale, l'état des issues de secours peut être évalué lors des inspections détaillées périodiques :

- Mise à la terre des portes
- Portes et huisseries
- Fixation et corrosion des gardes corps métalliques permettant l'accès à l'issue

II.2.4. Niches de sécurité

Une maintenance préventive annuelle est à prévoir avec le maintien dans un bon état de propreté des niches. Cette maintenance comprend l'état visuel et de fonctionnement par exemple des prises pompiers ou encore des extincteurs.

Lors des inspections détaillées périodiques, les points suivants doivent être évalués :

- Pression statique et dynamique des hydrants
- Résistance à l'ouverture des portes
- Bon ajustement des portes
- Corrosion des éléments métalliques (dont butée de porte)
- Décrochés extincteurs

II.2.5. Signalisation horizontale et fixe

L'état de la signalisation existante est acceptable.

Le titulaire devra maintenir un bon état de visibilité et de propreté de la signalisation fixe et prévoir le marquage au sol nécessaire pour chacune des phases du chantier lorsque que nécessaire.

II.2.6. Postes d'appel d'urgence

Le poste de centralisation des appels d'urgence est généralement à même de détecter un dérangement sur un PAU ou un téléphone de secours.

Seul un nettoyage annuel est à prévoir, et un lot de pièces de rechange approprié.

Le fonctionnement des PAU et des téléphones de secours devra être vérifié mensuellement jusqu'à la mise en service des nouveaux Postes d'Appel d'urgence.

Le fonctionnement de la communication devra être effective pendant la durée du chantier.

II.2.7. Gestion Technique centralisée

Le fonctionnement de la GTC doit être testé lors des inspections détaillées périodique (IDP), au plus près de l'actionneur ou du capteur générant l'état ou le défaut pour vérifier les remontées d'information, et depuis la supervision pour vérifier les commandes.

Ainsi on vérifie à la fois toute la chaîne de contrôle ou de commande ainsi que la fonctionnalité de la GTC.

Les équipements d'automatismes industriel sont durcis aux conditions environnementale et installés dans des armoires au moins IP55. Les cartes d'entrées/sorties peuvent être vulnérables aux surtensions transitoires occasionnées par la foudre, ou des désordres engendrés par une mauvaise maîtrise de la compatibilité électromagnétique. En plus des IDP, les modules d'entrée sorties déportés seront inspectés visuellement tous les six mois en vue de contrôler les connexions ou encore le niveau d'encrassement.

Aucune action de maintenance préventive n'a à être menée sur la durée de vie prévisible des équipements de la GTC, en revanche un stock de pièces détachées, propre au site de Taverny ou bien mutualisé à plusieurs sites, doit exister pour les équipements les plus susceptibles de défaillance (carte d'E/S, alimentation...)

Le futur titulaire devra s'assurer du bon fonctionnement de la GTC pendant toute la durée du chantier jusqu'à la mise en service de la nouvelle installation.

Du point de vue fonctionnel, le marché de maintenance spécifique s'assurera du bon fonctionnement de la GTC ainsi que du RTHD.

II.2.8. Capteurs atmosphériques

Anémomètres

La vérification de l'étalonnage doit être effectuée tous les ans, ou plus souvent selon préconisations constructeur.

Le nettoyage est à effectuer selon le niveau d'encrassement réel constaté. Le cas échéant, tous les 4 mois.

Capteurs NO

La vérification de l'étalonnage des capteurs NO2 doit être effectuée tous les 3 mois à tous les ans suivant les préconisations du constructeur et la technologie mise en œuvre.

Le nettoyage est à effectuer selon le niveau d'encrassement réel constaté. Le cas échéant, tous les 4 mois

Capteurs CO et opacimètres

La vérification de l'étalonnage doit être effectuée tous les ans, ou plus souvent selon préconisations constructeur.

Nettoyage à effectuer selon le niveau d'encrassement réel constaté. Le cas échéant, tous les 4 mois

II.2.9. Eclairage

Un état des lieux de l'éclairage existant sera effectué au lancement du marché.

Le titulaire devra prévoir le maintien opérationnel de l'éclairage existant jusqu'à sa dépose qui fera suite à la mise en service des nouvelles installations d'éclairage.

Le titulaire garantira aussi le fonctionnement de l'éclairage de chantier qui sera effectif pendant les travaux de rénovation de l'éclairage. Cette prestation comporte le nettoyage des appareils d'éclairage ainsi que le remplacement des sources lumineuses défectueuses.

Un nettoyage des vitres de la nouvelle installation d'éclairage sera effectué tous les ans. Une maintenance préventive de l'ensemble des modules LED sera effectué par un remplacement des modules au bout de la durée de vie annoncée par le titulaire. La durée de vie des luminaires explicitée dans la notice PRO éclairage était de 100 000h ce qui correspond à environ 10 ans.

Le titulaire prévoira un stock de luminaires et de drivers de rechange pour la maintenance curative.

II.2.10. Plots de jalonnement

Un état des lieux des plots de jalonnement sera réalisé au lancement des travaux. Le titulaire devra maintenir le même état de fonctionnement des plots pendant la durée du chantier et jusqu'au renouvellement complet et la mise en service de la nouvelle installation.

Le titulaire prévoira un stock de plots de jalonnement de rechange pour la maintenance curative.

II.2.11. Ventilation

Les accélérateurs existants vont être déposés et remplacés.

Dans l'attente de la mise en service des nouveaux équipements, les installations existantes devront suivre les gammes de maintenance préventive classiques pour assurer leur état de fonctionnement pendant la durée du chantier.

Ces prestations comprennent principalement un contrôle visuel (avec nettoyage) annuel et des essais fonctionnels mensuels.

II.3. MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS NON IMPACTES PAR LE PROJET

II.3.1. Signalisation dynamique verticale et équipements de fermetures physique du tunnel

Les équipements de signalisation dynamique verticaux sont généralement robustes, à technologie LED. Leur état et leur fonctionnement peuvent être vérifiés lors des inspections détaillées périodiques :

- R24
- SAV
- PMV
- Barrières

Un nettoyage annuel des panneaux de police est à prévoir.

Un état des lieux des panneaux sera réalisé au lancement des travaux. Le titulaire devra maintenir le même état de fonctionnement des panneaux pendant la durée du chantier

Les dispositifs de fermeture étant installés en dehors du tunnel, le marché de maintenance spécifique devra continuer ses actions habituelles. On procédera de la même manière pour la pré signalisation du tunnel.

II.3.2. Caméras /DAI

Un état des lieux des caméras sera réalisé au lancement des travaux. Le titulaire devra maintenir le même état de fonctionnement des caméras pendant la durée du chantier.

En fonction des phasages du chantier, le titulaire devra s'assurer que la visibilité des caméras sur la zone circulée ne soit pas impactée et prévoir des déplacements de caméras le cas échéant.

Un re paramétrage global des masques DAI sera réalisée en fin de chantier et pendant la dépose/repose des caméras pour les travaux de protection au feu.

II.3.3. Dispositif de retransmission d'ondes radio

Un état des lieux sera réalisé au lancement des travaux. Le même état de fonctionnement des équipements de radio devra être maintenu pendant la durée du chantier.

II.4. MAINTENANCE CURATIVE

Les opérations communes aux interventions de travaux curatifs sur appel comprennent :

- La coupure de courant et la consignation, si besoin ;
- Les dispositions pour assurer un fonctionnement minimal (manœuvres) ;
- L'établissement d'un diagnostic à intégrer au rapport de visite ;
- Les mesures conservatoires permettant une remise en service immédiate si la panne constatée n'implique pas l'immobilisation des équipements concernés ;
- La réparation de la panne à l'aide des matériels de rechange fournis par le titulaire ;
- Les essais de fonctionnement en mode local distant et asservi à la GTC ;
- La remise de la fiche d'intervention dûment remplie ;

L'établissement d'une demande d'intervention pour procéder à une réparation définitive, comprenant :

- Les travaux à prévoir, sur la base des prix établis au bordereau ;
- Les prestations hors bordereau autant que de besoin, (accompagné des justificatifs) ;
- Les interventions des diverses catégories de personnel et les moyens nécessaires sur la base des taux horaires des sous détails de prix.

II.5. CONCLUSION

Le tableau récapitulatif énonce la répartition des maintenances qui seront soit à la charge du titulaire, soit à la charge de l'exploitant, dans ses actions ou à travers les marchés spécifiques.

Maintenance préventive	
A la charge du titulaire	A la charge de l'exploitant
Alimentation électrique HT, BT et secourue	
Issues de secours	
Niches de sécurité	
Signalisation horizontale et fixe	
Postes d'appel d'urgence	
Gestion technique centralisée au niveau des équipements	Gestion technique centralisée au niveau du RTHD et du fonctionnel
Capteurs atmosphériques	
Eclairage + plots de jalonnement	
Ventilation	
	Signalisation dynamique verticale et DFP
	Pré signalisations
Caméras DAI	
	Equipements de radio

Aucune maintenance n'est à prévoir de façon systématique par l'entreprise lors des travaux de rénovation.

En revanche le maintien opérationnel des équipements concourant à la sécurité de l'ouvrage et au maintien de son ouverture pendant la durée du chantier devra être réalisé par le titulaire.

Pour cela les maintenances préventives usuelles ainsi que les actions correctives le cas échéant (avec astreinte) seront intégrés dans les prestations du futur titulaire.

Concernant les installations rénovées dans le cadre de l'opération, un stock de pièces détachées sera constitué et l'entreprise doit pouvoir se servir de ce stock comme d'un stock tampon pendant les travaux et la période de garantie.

Ce stock sera reconstitué au fur et à mesure des prélèvements effectués lors des travaux et de la période de garantie.

La propriété du stock complet de pièces de rechanges sera transférée totalement à la DIRIF à la fin de la période de garantie.

L'entreprise fournira dans le cadre de ses études un catalogue des pièces détachées, avec leur positionnement dans les différents équipements (dossier photo).

III. EXPLOITATION

III.1. AIDE A L'EXPLOITATION

Lors de la rénovation de la tranchée couverte de Taverny, la Dirif devra pouvoir exploiter le site avec présence d'équipement anciens et nouveaux.

L'entreprise soumettra les consignes d'exploitation provisoires à la Dirif.

A chaque mise en service d'un sous-système majeur dans l'ouvrage ou dans un tube (distribution électrique, ventilation, éclairage, PAU) entraînant une modification de la supervision ou de l'exploitation, une formation devra être effectuée auprès des opérateurs de la supervision, des OST, des équipes d'interventions et de maintenance.

Les supports de formation adéquat seront préparés et validés à l'avance dans le cadre du marché.

Une analyse fonctionnelle détaillant précisément la logique de fonctionnement de l'éclairage et de la ventilation devra être produite par l'entreprise.

III.2. ASTREINTE

Dans le cadre de la rénovation d'équipements critiques à la sécurité du tunnel, nous suggérons d'imposer à l'entreprise une astreinte d'intervention sous 2 heures à compter du moment où les CME ne seraient plus atteintes du fait de la défaillance d'équipements rénovés. Cette astreinte prendrait fin un mois après l'achèvement des travaux.

Un premier diagnostic de la défaillance pourrait être effectué par les équipes d'intervention et les opérateurs de la supervision, permettant ainsi une résolution plus rapide du problème.

III.3. ORGANISATION DES PRESTATIONS DE MAINTENANCE

III.3.1. Durant la période de préparation

Le Titulaire met à profit la période de préparation pour se préparer à exécuter sans délai ses prestations de maintenance.

La période de préparation constitue donc une phase d'appropriation de l'ouvrage pendant laquelle les personnels du Titulaire peuvent observer le déroulement des interventions de maintenance.

Le Titulaire établira contradictoirement avec l'Exploitant un état des lieux qualitatif et quantitatif des équipements à entretenir.

Le Titulaire devra fournir à l'Exploitant, le numéro d'appel de l'astreinte et le numéro d'un cadre responsable en cas de défaillance de l'astreinte.

La planification des travaux d'entretien préventif est proposée au maître d'œuvre au cours du deuxième mois qui suit le démarrage de la période de préparation. Un planning général prévisionnel annuel détaillé par lignes d'équipements et par prix établi en concertation avec le TDM sera présenté par le Titulaire.

Après validation du planning général, les demandes d'intervention seront émises mensuellement par le Titulaire en fonction des programmations de neutralisations ou fermetures. Elles récapitulent les fiches d'intervention décrivant par ligne d'équipement les prestations attendues

III.3.2. Au cours des travaux et de la période de garantie de parfait achèvement

Programmation des interventions

Interventions préventives

Après validation du planning général, les demandes d'intervention seront émises mensuellement par le titulaire en fonction des programmations de neutralisation ou fermeture de voies. Elles récapitulent les fiches d'intervention décrivant par ligne d'équipement les prestations attendues.

Interventions curatives

La programmation des interventions de maintenance ordinaire est définie en collaboration avec l'Exploitant.

Une fiche d'intervention détaille les caractéristiques de l'intervention tels que le coût, la date, la période de réalisation (jour ou nuit), la durée, les moyens humains et matériels.

Les interventions accélérées et d'urgences sont déclenchées :

- Soit à l'initiative du titulaire, si celui-ci constate la défaillance à l'occasion de travaux en cours de réalisation, sous réserve que l'intervention de maintenance s'effectue dans des conditions de sécurité – vis-à-vis de l'exploitation éventuelle de l'ouvrage – équivalentes à celles prévues pour l'exécution planifiée des travaux en cours ; en tout état de cause, le titulaire a l'obligation d'avertir l'Exploitant sans délai ;
- Soit sur injonction de l'Exploitant, si l'ouvrage est en exploitation ou si c'est lui qui constate le premier la défaillance ;

Les interventions accélérées et d'urgence font l'objet d'une régularisation lors des réunions hebdomadaires par la création d'une fiche d'intervention.

Réunions hebdomadaires

Ces réunions ont pour but de tenir informé le responsable de l'exploitation des :

- Problèmes rencontrés ;
- Incidents survenus ;
- Examens des devis de travaux chiffrés ;
- Programmations de travaux des semaines à venir ;
- Suivis et de la mise au point du planning prévisionnel général des travaux.

Intervention sur site

Avant l'intervention

Les agents du titulaire intervenant sur le site sont impérativement au nombre de deux, dont au moins un agent habilité.

Avant de pénétrer dans les locaux, l'équipe intervenante signale sa présence à l'Opérateur Sécurité Trafic (OST) du PCTT afin de :

- Vérifier que son intervention n'est pas incompatible avec une action d'exploitation ou de sécurité en cours ;
- Donner un numéro de téléphone portable ou station ou l'équipe peut être jointe à tout moment ;
- Indiquer la durée estimée d'intervention.

Après l'intervention

Avant de quitter le site, l'équipe rappelle l'OST afin de vérifier le retour de fonctionnalité des équipements.

La fiche d'intervention une fois complétée des informations ci-dessous est proposée au TDM pour signature, en vue de valider le service fait :

- Intervenants ;
- Fournitures employées ;
- Matériels employés ;
- Heure de début / de fin ;
- Observations particulières (la raison du dysfonctionnement) ;
- Caractère de la remise en service (provisoire ou définitif) ;
- Le cas échéant, la documentation technique du nouveau matériel.

Réception des interventions

Chaque prestation de maintenance exécutée devra faire l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre certifiant le service fait. Elle se traduit par la signature contractuelle de la fiche d'intervention. C'est cette réception accordée, qui marquera l'accomplissement effectif de la prestation.

La constatation des travaux fait l'objet du contrôle des quantités mises en œuvre pour l'exécution de l'intervention. Elle est matérialisée par un constat signé contractuellement avec un TDM, représentant habilité de l'exploitant DIRIF.

En fin de marché (fin de GPA)

Etat des lieux

Il sera procédé en fin de Marché à un état des lieux contradictoire entre le titulaire et l'Exploitant ou tout organisme que l'Exploitant désignera.

Cet état des lieux portera sur l'ensemble des équipements maintenus, qu'il s'agisse d'équipements préexistants avant la notification du démarrage des travaux, d'équipements réparés ou remplacés par le titulaire, ou de nouveaux équipements installés au titre des travaux d'amélioration de la sécurité objet du présent marché.

Travaux de remise en état

Les travaux qui seraient nécessaires à l'obtention du bon état de disponibilité des fonctions et de fonctionnement des matériels seront à la charge du titulaire.

Transfert de compétences

Pendant les 3 derniers mois de la GPA, le titulaire procède au transfert auprès de TDM du PCTT des compétences qu'il a accumulées pendant le Marché en termes de maintenance sur les équipements nouveaux mis en œuvre par le titulaire.

Des personnels qualifiés ayant conduit cette maintenance procéderont à la visite in situ avec les TDM du PCTT de tous les lieux à maintenir et à des formations en salle de ces personnels. Il sera procédé selon la disponibilité des TDM à des interventions par compagnonnage sur toutes les lignes d'équipements. Ces visites, formations et les transferts de documents ou fichiers informatiques de suivi de la maintenance seront inscrits dans le plan de maintenance. Le DOE sera actualisé au regard des interventions qui auront eu lieu depuis la réception des ouvrages.