

## MARCHE PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES

### A.3 – PROGRAMME

#### *Maîtrise d'ouvrage*

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT IF), représentée par Madame la Directrice régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports en vertu de l'arrêté de délégation de Monsieur le Préfet de la région Île-de-France n°IDF-2023-04-19-00003 du 19 avril 2023

#### *Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)*

Direction des Routes d'Île-de-France - Service du Trafic et des Tunnels (STT)  
Département de l'Ingénierie et de la Modernisation des Équipements et des Tunnels (DIMET)

#### *Objet du marché*

Mission de maîtrise d'œuvre relative à la rénovation de l'éclairage des tunnels de Bobigny, Lumen et Norton

# PROGRAMME

## SOMMAIRE

	Pages
<b>ARTICLE PREMIER. OBJET DE LA MISSION.....</b>	<b>3</b>
<b>ARTICLE 2. PRESENTATION GENERALE DES OUVRAGES.....</b>	<b>3</b>
2-1. Les tunnels Bobigny Lumen et Norton.....	3
2-2. Organisation de l'exploitation.....	5
<b>ARTICLE 3. DESCRIPTIF DE L'ECLAIRAGE EXISTANT.....</b>	<b>6</b>
3-1. Descriptif de l'éclairage.....	6
3-2. Alimentation électrique.....	7
3-3. État actuel de l'éclairage.....	7
<b>ARTICLE 4. PROGRAMME.....</b>	<b>7</b>
4-1. Éclairage projeté : principes généraux – performances à atteindre.....	8
4-1.1 Eclairage des sections couvertes.....	8
4-1.2 Eclairage des sections non couvertes.....	9
4-2. Système de commande par gradation.....	9
4-2. Réseaux d'alimentation.....	11
4-3. Luminancemètres.....	11
4-4. Enveloppe financière prévisionnelle.....	11
<b>ARTICLE 5. CONTRAINTES PARTICULIÈRE.....</b>	<b>12</b>
5-2. Fermeture des voies rapides.....	13
5-3. Conditions d'interventions sur les installations existantes.....	13
5-4. Exigences environnementales.....	14
5-5. Degré de complexité de la mission.....	14
<b>ARTICLE 6. DOCUMENTATION.....</b>	<b>15</b>

## **ARTICLE PREMIER. OBJET DE LA MISSION**

La mission de maîtrise d'œuvre concerne les études et le suivi des travaux relatifs à la rénovation du système d'éclairage des tunnels de Bobigny, Lumen et Norton de l'autoroute A86.

## **ARTICLE 2. PRESENTATION GENERALE DES OUVRAGES**

### **2-1. Les tunnels Bobigny Lumen et Norton**

Les tunnels de Bobigny, Lumen et Norton sont situés sur la section de l'autoroute A86 comprise entre l'échangeur avec la RN2 à l'ouest et l'échangeur avec l'A3 à l'est (communes de Bobigny et Drancy, département Seine Saint Denis).



Ils constituent, sur cette section d'A86, trois ouvrages couverts successifs séparés par des trémies à l'air libre d'environ 200 à 300m de long :

- le tunnel de Bobigny est une couverture lourde en tranchée d'une longueur de 2 200m en chaussée intérieure et extérieure,
- le tunnel Lumen est une couverture légère acoustique en surélévation par rapport au TN. Il comprend, en chaussée extérieure, une semi couverture de 120m suivie d'une couverture de 570m et, en chaussée intérieure, une couverture de 350m,
- le tunnel Norton est une couverture légère acoustique en surélévation par rapport au TN. Il comprend, en chaussée extérieure, une couverture de 220m et, en chaussée intérieure, une semi couverture de 160m suivie d'une couverture de 260m,

Les tunnels comportent des bretelles d'entrée-sortie :

- au tunnel de Bobigny, dans chaque sens de circulation une bretelle d'entrée et une bretelle de sortie structurant la tranchée en trois tronçons de 600, 800 et 800m,
- au tunnel Lumen, à la tête Est, une bretelle d'accès en chaussée extérieure et une bretelle de sortie en chaussée intérieure,

Ces tunnels ont fait l'objet en 2019 de travaux de sécurisation concernant la protection au feu des ouvrages (Bobigny), la rénovation du système de ventilation, la rénovation des locaux techniques et distribution électrique, la création d'issues de secours.

#### Caractéristiques principales :

- mise en service 1998
- tunnels à deux tubes unidirectionnels, interdits aux matières dangereuses,
- Vitesse d'exploitation du tunnel : 90 km/h (50km/h dans les bretelles)
- Dévers : 2,5% en moyenne
- Profil en travers :
  - BAU : variable avec un minimum de 2,00m
  - Voies : 3 voies de 3,50m
  - BDG : variable avec un minimum à 0,50m
- Gabarit autorisé : 4,50m
- TMJA : 110 000 véh/jours

#### Ventilation des parties couvertes

Les systèmes de ventilation ont été rénovés en 2019 lors des travaux de mise en sécurité du tunnel.

Le tunnel de Bobigny est équipé d'une ventilation de désenfumage de type semi-transversal avec contrôle du courant d'air longitudinal :

- l'extraction est assurée par des unités de ventilation réparties en plafond du tunnel tous les 48 mètres,
- le contrôle du courant d'air est assuré par des batteries d'accélérateurs implantées en tunnel,

Le tunnel Lumen est équipé d'une ventilation de type longitudinale assuré par des batteries d'accélérateurs implantées en tunnel,

Le tunnel Norton, de par sa longueur inférieure à 300m, n'est pas équipé d'un système de ventilation.

#### Alimentation électrique

La distribution électrique a été rénovée en 2019 lors des travaux de mise en sécurité du tunnel.

L'alimentation des ouvrages est réalisée par l'intermédiaire de sept postes électriques : le poste Norton, le poste Lumen et cinq postes nommés SP1, SP2, SP3, SP4, SP5 répartis le long du tunnel de Bobigny,

Ces postes sont alimentés par deux boucles HTA 15kV issus des points de livraison Lumen et Aération.

Chaque poste est équipé de deux transformateurs HTA/BT et plusieurs tableaux basse tension pour l'alimentation des équipements : deux tableaux TDBT E et TDBT F dits « non délestable » (équipements de pompage, R1 R2 de l'onduleur, «équipements du poste»), deux tableaux TDBT

G et TDBT H dits « délestable » (équipements de ventilation, éclairage) et un tableau secours TDBT R alimenté par un onduleur d'une autonomie 60mn.

Des Points de Service Tunnel (PST) composés de coffrets d'alimentation et de transmission sont implantés le long du tunnel dans les issues de secours. Les PST, alimentés à partir des postes des tunnels permettent l'alimentation et les transmissions de données sécurisée des équipements de sécurité implantés en tunnel (équipements issues, caméras, plots de jalonnement, MESD...),

#### Niches de sécurité-incendie

Les niches de sécurité et d'incendie sont commune. Interdistance moyenne de 150m.

#### Issues de secours

Les tunnels sont équipés d'issues de secours débouchant directement en surface. L'interdistance moyenne entre les issues est de 150m.

#### Équipements généraux des couvertures

Ils sont constitués de :

- capteurs de pollution : taux de CO, NO, opacité, vitesse et sens du courant d'air en tunnel,
- capteurs de luminance extérieure,
- 3 circuits d'éclairage de base, 2 circuits d'éclairage de renforcement,
- balisage de sécurité côté droit de la chaussée par plots de jalonnement,
- équipements de signalisation et d'auto évacuation des niches de sécurité et des issues de secours,
- une station de pompage au tunnel de Bobigny,

#### Équipements d'exploitation du trafic et de sécurité

Ils comprennent :

- les panneaux à messages variables (P.M.V.),
- le recueil de données de trafic constitué de stations de mesure associées à des boucles de détection implantées dans la chaussée,
- le réseau de vidéo surveillance et DAI à partir de caméras vidéos fixes permettant la couverture totale du tunnel,
- des rampes de Signalisation d'Affectation de Voie implantées en fronton et dans le tunnel,
- un système GTC et le réseau de télétransmission de l'ensemble des informations techniques permettant la supervision à partir du PCTT de Saint Denis,
- la retransmission des radio-communications de service et sécurité et retransmission de certaines stations radiodiffusion FM.

## **2-2. Organisation de l'exploitation**

L'exploitation du tunnel et du trafic de cette section d'autoroute est assurée par la DIRIF :

- le service de l'AGER Nord/UER de Saint Denis/CEI de Bobigny pour l'exploitation de l'autoroute,
- le service STT/PCTT Nord pour l'exploitation du tunnel et du trafic,

L'exploitation des tunnels est assurée au travers d'une Gestion Technique Centralisée permettant la télésurveillance des équipements de sécurité et la commande à distance des équipements d'éclairage et de ventilation.

Une permanence 24h/24 est assurée en toutes circonstances par la police (CRS n°7) et la DIRIF.

## **ARTICLE 3. DESCRIPTIF DE L'ECLAIRAGE EXISTANT**

### **3-1. Descriptif de l'éclairage**

Le système d'éclairage est de type bi latéral composé d'appareils d'éclairage implantés en piédroits coté voie lente et voie rapide.

Les appareils sont répartis en 5 circuits principaux permettant le fonctionnement de l'éclairage. Les différents régimes d'éclairage sont réalisés par l'allumage ou l'extinction des circuits.

Les différents régimes et composition des circuits d'éclairage sont les suivants :

#### **Zone courante en tunnel**

Elle est composée de 1 appareil 70 W SBP et 1 appareil 2x36W Fluo tous les 6 mètres environs.

Cette zone comprend trois régimes :

<b>Régimes</b>	<b>Circuits enclenchés</b>	<b>Lampes allumées</b>
Nuit réduit	Secours	1 tube Fluo 36W
Nuit	Secours+Nuit	2 tubes Fluo 36W
Jour	Secours+Nuit+Base	2 tubes Fluo+ 1 SBP 70W

#### **Zone de Renforcement**

Cette zone est composée d'appareils SHP 150W, 250W et 400W s'ajoutant aux luminaires de la zone courante.

Cette zone comprend deux régimes :

<b>Régimes</b>	<b>Circuits enclenchés</b>	<b>Lampes allumées</b>
Jour Sombre (JS)	JS	1 lampe SHP sur 2
Jour Clair (JC)	JS + JC	Toutes les lampes SHP

Les zones de renforcements sont situées :

- aux entrées des tubes des tunnels ;
- aux entrées des bretelles d'accès et aux sorties des bretelles de sortie.

La GTC commande l'éclairage de la zone courante sur la base d'une programmation horaire, et les renforcements à partir de luminancemètre placé en entrée de chaque tube.

#### **Zone hors tunnel**

L'éclairage comprend deux trémies à ciel ouvert comprises entre les tunnels : une trémie, comprise entre les couvertures Norton et Lumen, dite viaduc de Drancy et une trémie, entre

les couvertures Lumen et Bobigny, dite trémie ouest.

Ces zones sont composées d'appareils SHP 100W et 400W implantés en piedroit ou sur candélabres.

Ils sont répartis sur deux circuits d'alimentation permettant un fonctionnement sur deux régimes nuit et nuit-réduit.

Au global, l'éclairage des tunnels est composé de :

- 2157 appareils 2 x 36W Fluo ;
- 2147 appareils 70 W SBP ;
- 1438 appareils de renforcement SHP 1x150W, 1x250W ou 1x400W ;

### **3-2. Alimentation électrique**

L'éclairage est alimenté à partir des locaux techniques des tunnels : le local Norton pour la couverture Norton et viaduc de Drancy, le local Lumen pour la couverture Lumen et la trémie ouest et les locaux SP1, SP2, SP3, SP4, SP5 pour la couverture Bobigny.

Chaque poste est composé de tableaux d'alimentation normaux (TDBT G et TDBT H) et d'un tableau secouru (TDBT R) alimenté par onduleur. La répartition des circuits d'éclairage est réalisée selon le principe général suivant :

- les circuits d'éclairage Nuit et Jour Sombre sur le TDBT G,
- les circuits d'éclairage Jour et Jour Clair sur le TDBT H,
- les circuits secours, assurant la fonction d'éclairage de sécurité, sur le TDBT R
- les circuits d'éclairage des trémies à ciel ouvert sont répartis sur les TDBT G et TDBT H

### **3-3. État actuel de l'éclairage**

L'état de l'éclairage actuel est principalement dû à son ancienneté datant de la mise en service des couvertures en 1998. Les appareils d'éclairage sont dans un état de détérioration avancé avec un fort encrassement. Les boîtes de dérivation présentent des défauts d'étanchéité.

De plus, le circuit jour composé de lampes sodium basse pression est en hors service, ce type de lampe n'étant plus commercialisé depuis de plusieurs années.

Le chemin de câble, à Bobigny, est ponctuellement détérioré ou surchargé en plusieurs endroits.

## **ARTICLE 4. PROGRAMME**

Le programme concerne la rénovation complète du système d'éclairage des tunnels de Bobigny, Lumen et Norton avec pour objectif d'obtenir un éclairage offrant un niveau de service conforme aux exigences d'un éclairage tunnel et une optimisation des coûts de consommation électrique et de maintenance.

Le programme concerne également la rénovation de l'éclairage des trémies non couvertes situées entre les tunnels.

Le programme comprend :

- le remplacement des luminaires par des luminaires de type LED,
- la mise en œuvre d'un système de commande de l'éclairage par gradation,

- la reprise des réseaux d'alimentation de l'éclairage,
- la mise en œuvre des capteurs (luminancemètres, cellule J/N) nécessaire à la commande de l'éclairage,

Les prestations comprennent :

- les équipements du système d'éclairage proprement dits,
- l'adaptation des installations électriques et système de GTC existants pour l'exploitation des nouveaux équipements mis en œuvre,
- les réseaux et équipements dans les locaux techniques associés nécessaires à leur fonctionnement qu'ils soient existants à modifier ou à créer,
- les mesures d'exploitation et de protection de chantier (balisage, protection des personnes...) nécessaire à la réalisation des travaux,

Les ouvrages réalisés respecteront l'ensemble des normes et textes en vigueur et, plus particulièrement :

- l'instruction technique annexée à la circulaire n°2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national,
- la circulaire interministérielle n°2006-20 du 29 mars 2006 relative à la sécurité des tunnels routiers d'une longueur supérieure à 300m,
- les recommandations du CETU : dossiers pilotes, notes d'information...,
- la norme NF EN 13-201 pour l'éclairage extérieur

#### **4-1. Éclairage projeté : principes généraux – performances à atteindre**

L'éclairage projeté sera un éclairage de type LED avec commande par gradation. Ce type d'éclairage a commencé à être déployé sur des tunnels exploités par la DIRIF (tunnels du Landy, de Fresnes-Antony, Fontenay). Le nouvel éclairage pour Bobigny,-Lumen-Norton reprendra les principes généraux mis en œuvre sur ces tunnels afin de maintenir une uniformité sur l'exploitation des tunnels.

##### **4-1.1 Eclairage des sections couvertes**

Les objectifs de performances à atteindre pour l'éclairage projeté des sections couvertes sont définis au dossier pilote du CETU.

##### **Éclairage de base**

L'éclairage de base est l'éclairage régnant de manière uniforme sur l'ensemble de la couverture.

L'éclairage de base sera exploité selon trois régimes de fonctionnement (régime Jour, Nuit et Nuit Réduit) sur la base d'un programme horaire défini à la GTC. Les différents régimes de fonctionnement seront obtenus par commande par gradation de la puissance des luminaires.

Les objectifs de niveaux de luminance pour les tunnels Bobigny-Lumen-Norton, tunnel interurbain à fort trafic et vitesse élevée, sont les suivants :

- Pour le régime Jour : 4 cd/m<sup>2</sup>
- Pour le régime Nuit : 2 cd/m<sup>2</sup>
- Pour le régime Nuit réduit : 1cd/m<sup>2</sup>

Par ailleurs, conformément à l'instruction technique, un éclairage minimal de sécurité doit être maintenu pour une durée minimale de 30 minutes afin de permettre l'évacuation des usagers en cas d'incident en tunnel. Cet éclairage doit permettre de maintenir un éclairement de 10 lux moyen et 2 lux minimum en tout point.



## **Éclairage de renforcement**

Un éclairage de renforcement est à prévoir aux entrées du tunnel afin de permettre une adaptation progressive de la vision des usagers pour éviter le phénomène de « trou noir ». L'éclairage de renforcement accompagne progressivement l'utilisateur à l'intérieur de l'ouvrage jusqu'à atteindre le niveau lumineux de l'éclairage de base.

Le type d'éclairage de renforcement, symétrique ou à contre flux, sera à déterminer dans le cadre des études selon les possibilités d'implantation et les avantages coût d'installation/coût d'exploitation.

Les niveaux de luminance à atteindre suivront la courbe de référence, données au dossier pilote du CETU, selon la vitesse d'approche et le voile d'exposition aux têtes du tunnel.

La vitesse de référence actuelle de la section courante est de 90km/h. Afin d'anticiper sur une baisse probable de la vitesse à 70km/h, l'installation d'éclairage de renforcement devra permettre un fonctionnement selon deux scénarios de vitesse à 90km/h et 70km/h.

La commande de l'éclairage de renforcement sera réalisée par gradation de 20 % à 100 % par pas de 10 % et asservie aux mesures de luminance extérieure en tête du tunnel.

Pour les zones de sortie, l'opportunité de mise en place d'un renforcement de sortie sera à vérifier lors des études en fonction de son orientation et du risque d'un éblouissement très gênant.

## **Critère d'uniformité et de non d'éblouissement**

Le dimensionnement de l'éclairage respectera les critères d'uniformité et de non éblouissement définis au dossier pilote du CETU :

- Uniformité générale éclairage de renforcement et de base  $U_0 = L_{\text{mini}}/L_{\text{moy}} : \geq 0,5$
- Uniformité longitudinale éclairage de renforcement et de base  $U_L = L_{\text{mini}}/L_{\text{max}} : \geq 0,8$
- Indice d'éblouissement  $TI < 8 \%$ .

### **4-1.2 Eclairage des sections non couvertes**

L'éclairage projeté des sections non-couvertes devra répondre aux exigences de la classe Me3a définie à la norme NF EN 13 201 et aux dispositions de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif aux nuisances lumineuses.

Zones de circulation routière	$L_{\text{moy}}$ (cd/m <sup>2</sup> )	$E_{\text{moy}}$ mini (lux)	$U_0$ min	$U_L$ min	TI max
<b><u>Section non couverte (Me3a)</u></b>	$\geq 1,00$	$\geq 15$	$\geq 0,40$	$\geq 0,70$	$\leq 15\%$

L'allumage-extinction de l'éclairage des sections non-couvertes sera calé sur le régime nuit des tunnels. Un abaissement de 50 % sera appliqué aux heures creuses de la nuit.

## **4-2. Système de commande par gradation**

Le pilotage du nouvel éclairage sera effectué avec le protocole DALI.

Le protocole DALI apporte les fonctionnalités permettant :

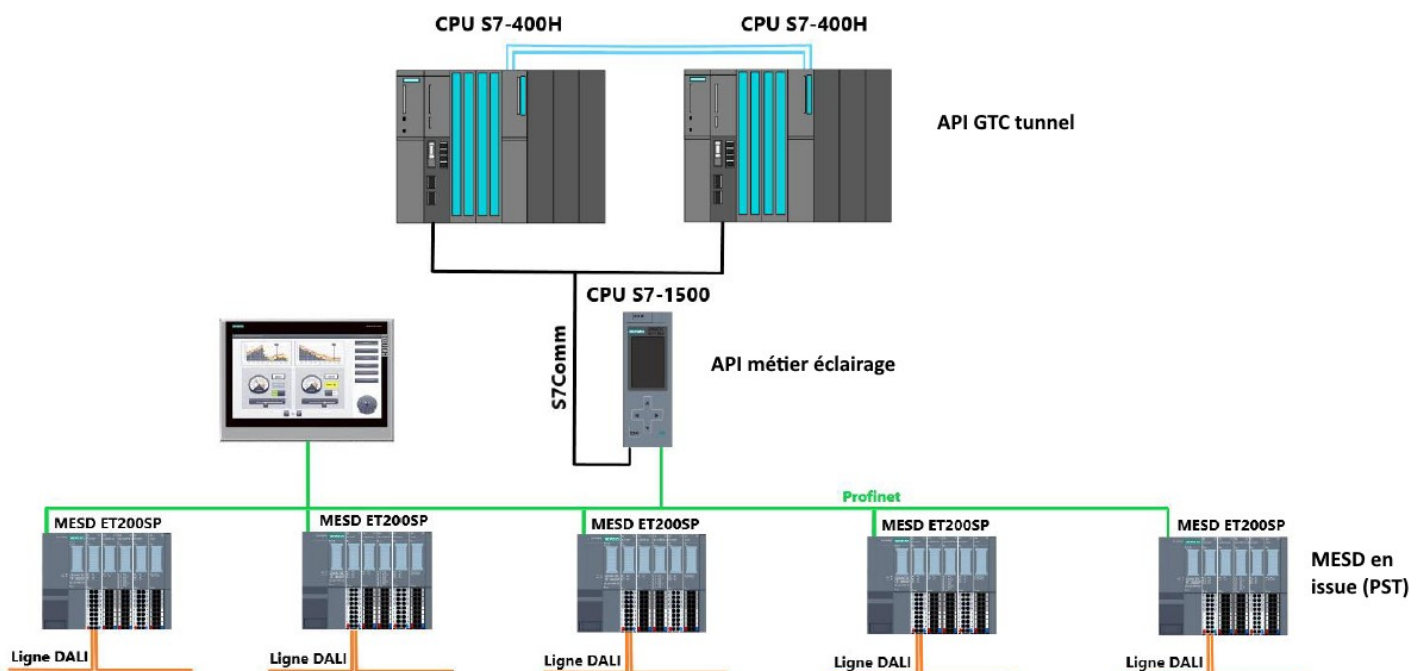
- le contrôle-commande individuel ou par groupe des luminaires,
- la commande par gradation des régimes de l'éclairage de base et renforcement. Les niveaux de gradation de chaque régime seront réglables depuis la supervision,
- la remontée d'état des luminaires à la supervision,

L'architecture du système de commande définie et déployée aux tunnels Landy, Fresnes-Antony sera reconduite pour le présent projet.

L'architecture à mettre en œuvre est basée sur du matériel SIEMENS selon le principe suivant :

- un automate métier (type S7-1500) dédié au contrôle-commande de l'éclairage implanté en local technique,
- des modules d'entrées/sorties déportés (type ET200SP) équipés de carte CM 1xDALI implantés le long du tunnel en issues de secours au niveau des PST. Chaque MESD gère localement par le bus DALI l'éclairage présent en tunnel jusqu'à 300m en amont et en aval de l'issue. Les MESD communique avec l'automate métier à travers un réseau Profinet,
- un écran tactile fait office de pupitre de commande locale de l'éclairage. Il communique avec l'automate métier à travers le réseau Profinet,

L'automate métier échange les données de commande et de remontée d'états de l'éclairage tunnel avec la GTC tunnel en communiquant ses informations aux automates GTC S7-400H implantés en local technique (SP2, Lumen et Norton).



En cas de perte de l'automate métier ou d'un bus DALI, les luminaires de l'éclairage de base et

de sécurité sont paramétrés pour rester allumés avec une consigne de 100 %. Les luminaires de renforcement sont paramétrés avec une consigne à 0 %.

Au titre de la mission, toutes les modifications qui seront apportées par le présent programme (nouveau système de commande éclairage, équipements nouveaux ou modifiés...) devront être intégrées dans la GTC par le titulaire. Les prestations comprennent :

- l'installation du système de commande par gradation ;
- les raccordements aux automates et modules d'entrée-sortie déportés y compris l'extension, si nécessaire des capacités d'entrée-sortie ;
- les configurations et programmations des automates et de la supervision ;
- la reprise des vues GTC suite aux modifications des installations existantes et/ou ajouts de nouveaux équipements.
- la prise en compte des exigences de cybersécurité ;

Les modalités de développement et déploiement des modifications de la GTC seront définies en concertation avec le maître d'ouvrage.

## **4-2. Réseaux d'alimentation**

La mission comprend la reprise des câbles d'alimentation et boîtes de dérivation de l'éclairage :

- les circuits assurant l'alimentation de l'éclairage de sécurité seront constitués de câbles de catégorie CR1-C1 et boîtes de dérivation résistantes au feu,
- les autres circuits d'alimentation de l'éclairage seront constitués de câbles de catégorie C1,

Le chemin de câble éclairage existant date de la mise en service des tunnels. Il nécessite ponctuellement des réparations pour sa réutilisation. En 2019 lors des travaux de mise en sécurité du tunnel, de nouveaux chemins de câble ont été posés pour les réseaux d'alimentation des PST et de ventilation du tunnel. La réutilisation de ces cheminements pourra être envisagée si besoin pour l'éclairage.

Les TGBT existants en locaux techniques (TDBT R, TDBT G, TDBT H à Lumen, Norton, SP1 à SP5), rénovés en 2019, seront adaptés pour l'alimentation du nouvel éclairage.

## **4-3. Luminancemètres**

La mission comprend la mise en œuvre de luminancemètres pour le pilotage de l'éclairage.

Les luminancemètres assurent les mesures de la luminance à l'entrée du tunnel pour la commande de l'éclairage de renforcement.

Ils seront raccordés aux MESD en tête de tunnel du système de commande de l'éclairage pour une exploitation des mesures par l'automate métier éclairage.

## **4-4. Enveloppe financière prévisionnelle**

L'enveloppe financière prévisionnelle affectée aux travaux par le maître d'ouvrage est de 5 360 000 €HT, valeur novembre 2024.

Elle comprend les postes suivants :

Postes	Montant €HT
Traitement plomb avant travaux	400 000,00 €
Dépose éclairage existant – éclairage provisoire	270 000,00 €
Chemin de câble	100 000,00 €
Modification TDBT	160 000,00 €
Equipements GTC automate-MESD	140 000,00 €
Câbles – Boîtes de dérivation	1 130 000,00 €
Luminaires	1 700 000,00 €
Luminancemètre	40 000,00 €
Reprise GTC/Supervision	160 000,00 €
Installation de chantier, gestion projet	450 000,00 €
Etudes, essai, DOE	200 000,00 €

## **ARTICLE 5. CONTRAINTES PARTICULIÈRE**

### **5-1. Circulation – Exploitation**

Les tunnels de Bobigny-Lumen-Norton sont situés la rocade d'A86 d'Ile de France qui participe grandement aux échanges de l'est avec le nord et l'ouest parisien. Sur cette section d'A86 est également présent le tunnel de La Courneuve qui doit faire l'objet par la DIRIF de travaux de mise en sécurité du tunnel. Ces travaux de sécurisation sont prévus sous fermetures de nuit en 2026 et 2027. Afin de minimiser la gêne à l'usager, il sera recherché à mutualiser les besoins en fermeture pour la réalisation des travaux de rénovation de l'éclairage du présent projet et ceux de sécurisation de La Courneuve.

Les modalités d'exploitation sous chantier qui seront retenues pour la réalisation des travaux de rénovation de l'éclairage des tunnels de Bobigny-Lumen-Norton auront des incidences certaines sur le fonctionnement non seulement de l'autoroute A86, mais également sur les voiries les plus proches des zones de travaux, aussi bien structurantes que locales.

Les restrictions de circulation envisagées pour le phasage (fermetures de nuit, neutralisation de voies, de BAU) devront être confirmées par des simulations de trafic. Dans tous les cas, ces mesures devront faire l'objet de l'avis des autorités compétentes.

Le phasage devra par ailleurs identifier précisément les périodes durant lesquelles les mesures d'exploitation seront les plus contraignantes. Les contraintes induites par l'exploitation de ce tronçon autoroutier pendant toute la durée des travaux sont de nature à ce que soient retenus des choix techniques appropriés.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que :

- les fermetures nocturnes des tunnels Bobigny-Lumen-Norton sont incompatibles avec les

fermetures de l'A1 et certaines fermetures d'A3 et du Boulevard Périphérique Parisien.

Le titulaire devra en tenir compte pour l'exécution de sa mission notamment pour :

- l'incidence sur la conception et le coût des ouvrages, le phasage des travaux ;
- la programmation et la gestion des fermetures ;
- le maintien du niveau de service nécessaire à l'exploitation des tunnels pendant les travaux. Les Conditions Minimales d'Exploitation du tunnel sont jointes au Bordereau B du présent dossier.

Les marchés de travaux, élaborés par le titulaire, intégreront les mesures d'exploitation et de protection de chantier à mettre en œuvre selon le phasage retenu.

Les mesures d'exploitation et protection de chantier correspondent aux actions locales de protection des personnes et des biens qui permettent l'exploitation de l'ouvrage sous chantier. Ces mesures concernent notamment les marquages et balisages au niveau du tronçon autoroutier comprenant l'ouvrage et ses accès immédiats. Elles doivent permettre de gérer les restrictions de voies ou gabarit et les modifications de chaussées dues au phasage des travaux.

Dans tous les cas, ces mesures devront faire l'objet de l'avis des autorités compétentes.

## **5-2. Fermeture des voies rapides**

Les fermetures des différents tubes de la section autoroutière seront programmées dans le cadre de l'arrêté préfectoral de circulation pris sur la base du dossier d'exploitation sous chantier élaboré par le titulaire.

Elles sont gérées par l'Unité d'Exploitation de la Route de (UER) de Saint Denis qui dépend de l'Arrondissement de Gestion de l'Exploitation Nord (AGER Nord) de la DiRIF.

Les dates de fermeture sont définies lors de réunions mensuelles de coordination régionale des fermetures. Pour les fermetures au mois N, le planning prévisionnel est défini au mois N-2 puis confirmé et arrêté au mois N-1.

Le titulaire participera, en tant que de besoin, à ces réunions et adaptera en conséquence le planning des travaux en fonction des fermetures obtenues.

Les interventions des entreprises pour les fermetures de nuit sont généralement comprises entre 22h00 et 4h00 auxquelles il convient de retirer 30min aux extrémités pour avoir l'amplitude de travail possible.

Lors des travaux, le titulaire prendra l'attache de l'exploitant chaque semaine, et aussi souvent que nécessaire, afin de :

- programmer les prochains besoins ;
- confirmer ou infirmer les besoins exprimés précédemment par l'intermédiaire de demande d'intervention. ;
- programmer le report de balisages annulés par l'exploitant ou l'entreprise.

## **5-3. Conditions d'interventions sur les installations existantes**

En phases études, les conditions et maintien en service des équipements pendant les travaux nécessaires au maintien des conditions minimales de sécurité d'exploitation des tunnels, du maintien de l'information trafic aux usagers seront définis en concertation avec le maître d'ouvrage et les exploitants, et pris en compte par le titulaire pour la conception des ouvrages et

le phasage de chantier.

Pendant les travaux, la maîtrise d'œuvre établira le dossier d'impact et les NIP (Notes d'Information Préalable) adressés à l'exploitant au moins 15 jours avant la date prévue de l'intervention.

Un dossier d'impact est rédigé pour les travaux qui vont donner lieu à un grand nombre d'interventions sur les installations en exploitation. Il permet de faire valider à l'avance par le ou les mainteneurs concernés, les conditions de réalisation des travaux et la stratégie de minimisation des impacts.

Il permet ensuite de simplifier les notes d'information préalable (NIP) qui indiquent les dates souhaitées des différentes interventions, rappellent la nature des travaux et renvoient au dossier d'impact pour les aspects techniques.

La NIP est nécessaire pour toute intervention qui :

- impacte les réseaux de soutien (électrique et transmission) ;
- réduit les niveaux de sécurisation (ex : coupure de redondance) ;
- perturbe l'intervention d'un tiers (mainteneur ou exploitant).

La NIP est rédigée pour obtenir une autorisation de travaux à une date donnée. Pour cela, le maître d'œuvre doit indiquer dans la NIP :

- un numéro de référence permettant de l'identifier facilement ;
- les coordonnées téléphoniques du chef de chantier ;
- le contexte, la nature et la localisation des travaux ;
- l'explication détaillée des travaux ayant un impact sur l'exploitation ;
- l'évaluation des impacts et précautions prises pour les minimiser ;
- les actions d'exploitation nécessaires (basculement, consignation, arrêt informatique, ...)
- les dates souhaitées pour les travaux ;
- les équipements impactés.

Les accès aux locaux techniques font l'objet d'une demande d'accès (DA) adressée à l'exploitant au moins 7 jours avant la date prévue de l'intervention afin d'obtenir l'autorisation et les clés.

#### **5-4. Exigences environnementales**

Si la qualité environnementale est aujourd'hui la préoccupation de beaucoup d'acteurs économiques, peu d'opérations prennent réellement en compte toutes les exigences environnementales et ce malgré la réglementation en vigueur.

C'est pourquoi le maître d'ouvrage estime que les opérations de valorisation et de recyclage des déchets de chantier devront s'intégrer de façon systématique dans les opérations de mise en sécurité des tunnels.

Pour cette opération, le maître d'œuvre devra ainsi s'attacher à réduire l'impact sur l'environnement en termes de production de déchets en s'appuyant sur la réglementation en vigueur (loi n°75.633 du 15 juillet 1975, loi n°92.646 du 13 juillet 1992).

#### **5-5. Degré de complexité de la mission**

Le présent paragraphe récapitule les contraintes et exigences de la mission :

- contraintes de circulation sur l'autoroute A86 : phasage des travaux, maintien en exploitation pendant les travaux ;
- procédure pour l'obtention des autorisations de fermetures, balisages et des arrêtés de circulation ;
- procédure d'intervention sur les équipements en exploitation (dossier d'impacts, NIP...) ;
- contraintes d'hygiène, de sécurité et protection des travailleurs pour les travaux en tunnel ;
- bases vie : approvisionnements à envisager dans un environnement urbain contraint ;
- aléas sur les fermetures (horaires, météo...)

## **ARTICLE 6. DOCUMENTATION**

En données d'entrée, le DIRIF dispose au format dwg des plans des équipements et ouvrages rénovés lors des travaux de 2019 de mise en sécurité des tunnels Bobigny-Lumen-Norton notamment : plans des locaux techniques, issues de secours, des TDBT, vue en plan du tunnel. Les parties d'ouvrage antérieures, dont l'éclairage actuel et génie civil, sont disponibles sous forme de scan au format image.

Concernant les profils en travers de l'ouvrage, la DIRIF ne dispose que de quelques coupes de principes au format dwg issues des travaux de 2019 pour la ventilation. Des relevés topographiques des différentes configurations du tunnel seront réalisés par la DIRIF et mis à disposition du titulaire

Dans le cadre de la rédaction et le suivi de l'exécution des marchés de travaux, le titulaire prévoira des mesures efficaces pour obtenir les documents demandés dans les délais impartis et dans des versions complètes et mises à jour.

Il prévoira, pour ce qui les concerne, une documentation et une formation pour l'appropriation de l'ouvrage par les équipes d'exploitation et de maintenance de l'ouvrage.

Les documents produits seront dans les formats et supports demandés par le maître d'ouvrage et compatibles avec sa politique de gestion documentaire.

Les productions du Titulaire seront obligatoirement effectuées aux formats LibreOffice Writer, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress, MS Project (marques déposées de Microsoft) et Autocad (Autodesk) ou compatibles.

La documentation fournie par le Titulaire devra respecter le cadre documentaire de la médiathèque de la DIRIF en vigueur au moment de l'intégration et du traitement de la documentation. La documentation devra s'inscrire dans la démarche qualité de la documentation et respecter les spécifications, procédures, standards, descriptions et manuels d'utilisation de la documentation.

Avant toute production de document, le Titulaire devra prendre connaissance du mode de fonctionnement de la Médiathèque de la DIRIF car elle lui permettra d'optimiser sa prestation documentaire dans le cadre de son marché.

Les concepteurs documentaires et rédacteurs devront se familiariser avec ce contexte et le prendre en compte avant production.

Le Titulaire du marché de travaux aura à charge d'intégrer à la Médiathèque de la DIRIF, l'ensemble de la documentation due au titre du présent marché, par ses propres moyens.

Pour cela, le Titulaire se déplacera à la médiathèque de la DIRIF et interviendra sur un poste qui sera mis à sa disposition par le Maître d'ouvrage suivant les procédures et manuels d'utilisation en vigueur.

