

DIR Centre-Est

Service
Exploitation et
Sécurité

Pôle
Équipements et
Systèmes

ANNEXES 4 du CCTP

Lot 2.a — Loire — Électricité

Historique des versions du document

| Version | Date | Commentaire |
|---------|----------|----------------------|
| 0.1 | 07/08/24 | Création du document |
| | | |
| | | |
| | | |

Rédacteur

Gwenaël JouvIn — SES-PES

Relecteur

Pascal GLASSON — SES-PES

Service instructeur

Sans objet

Référence(s) serveur

\\SET-DIR-CE-693.dir-ce.ad.e2.rie.gouv.fr\\SERVICES\\MarchesFinancementComptabilite\\marches\\
Inter_PC\\2024_Maintenance_eqpts_tunnels\\00_DCE\\01_Préparation\\03_Rédaction_DCE\\
2_pièces_techniques\\annexes

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1 - TUNNEL DU ROND-POINT..... | 4 |
| 1.1 - Principe de l'éclairage et matériels utilisés..... | 4 |
| 1.2 - Alimentation électrique..... | 7 |
| 1.3 - Équipements de sécurité en tunnel..... | 11 |
| 1.4 - Équipements hors tunnel..... | 11 |
| 2 - TRANCHÉE COUVERTE DE FIRMINY..... | 12 |
| 2.1 - Alimentation électrique et matériels utilisés pour l'éclairage..... | 12 |
| 2.2 - Équipements de sécurité en tunnel..... | 13 |
| 2.3 - Équipements de sécurité en local technique..... | 14 |
| 3 - TRÉMIES DE FIRMINY : ALBERT CAMUS ET SALVADOR ALLENDE..... | 14 |
| 3.1 - Plots de jalonnement..... | 15 |
| 4 - TRANCHÉE COUVERTE DE LA TERRASSE..... | 16 |
| 4.1 - Eclairage extérieur..... | 16 |
| 4.2 - Équipements en TC..... | 17 |
| 5 - TUNNEL DE RIVE-DE-GIER..... | 19 |
| 5.1 - Équipements en tunnel..... | 19 |

1 - Tunnel du Rond-Point

Le tunnel du Rond-Point est un ouvrage d'une longueur de 448 m auxquels s'ajoutent 50 m de paralumes à chaque extrémité, à deux tubes unidirectionnels. Il est situé dans la périphérie sud de la ville de Saint-Etienne, sur la couronne routière stéphanoise constituée par la N88, l'A72 et la D201.

Localement, il se trouve sur la N88 entre les PR 38+400 et 39, section au statut de voie rapide urbaine (VRU), sur l'itinéraire reliant la vallée du Rhône à la Haute-Loire (Givors au Puy-en-Velay).

Le degré de surveillance du tunnel du Rond-Point est de niveau D4 avec une surveillance humaine permanente, depuis le PC OSIRIS situé à Albertville. Le CEI de la Varizelle (Saint-Chamond) assure les missions d'exploitation, d'entretien et de surveillance.

1.1 - Principe de l'éclairage et matériels utilisés

Les files d'éclairage sont positionnées en clé de voûte et sont composées :

- d'un éclairage de base en continu sur les 2 tubes ;
- d'un éclairage de renfort en entrée des 2 tubes.

Il n'y a pas d'éclairage de renforcement en sortie.

Chaque tube est équipé des circuits d'éclairage suivants :

- 4 circuits « Éclairage base » composés de sources 70 W : B1, B2, B1R, B2R ;
- 2 circuits « Éclairage base secours » composés de sources 70 W : BS1, BS2 ;
- 2 circuits « Éclairage de renfort » composés de sources 150 W, 250 W et 400 W : R1, R2.

Les circuits B1R et B2R correspondent aux zones des paralumes. Les sources utilisées sont de type sodium haute pression.

1.1.1 - L'éclairage de base

L'éclairage de base parcourt l'intégralité du tunnel et se poursuit dans les zones des paralumes situées en entrée et sortie de chaque tube.

Une partie de l'éclairage de base est alimentée par le réseau secours.

La distribution des luminaires de l'éclairage de base s'effectue de la manière suivante :

- les luminaires 1 x 70 W pour l'éclairage de base au niveau des paralumes ;
- les luminaires 2 x 70 W pour l'éclairage de base dans le tunnel.

Les luminaires sont espacés d'un pas de 9 m.

| | Circuits d'éclairage | Nombre de sources | Puissance source (W) | Luminaire 1x70 W | Luminaire 2x70 W |
|-----------|----------------------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|
| Tube nord | BR1 | 18 | 70 | 6 | 12 |
| | BR2 | 24 | 70 | 0 | 24 |
| | B1 | 17 | 70 | 2 | 15 |
| | B2 | 30 | 70 | 0 | 30 |
| | BS1 | 19 | 70 | 5 | 14 |
| | BS2 | 17 | 70 | 4 | 13 |
| Tube sud | BR1 | 11 | 70 | 2 | 9 |
| | BR2 | 18 | 70 | 0 | 18 |
| | B1 | 21 | 70 | 4 | 17 |
| | B2 | 34 | 70 | 0 | 34 |
| | BS1 | 18 | 70 | 6 | 12 |
| | BS2 | 17 | 70 | 3 | 14 |
| Total | | 244 | | 32 | 106 |

1.1.2 - L'éclairage de renforcement

La distribution de l'éclairage de renfort est organisée en 6 paliers consécutifs et dégressifs en intensité lumineuse.

Le point de départ du palier n°1 est l'entrée du tunnel (après les paralumes).

Les luminaires qui le composent selon les paliers sont de 3 types :

- 1 source 400 W pour palier n°1 ;
- 1 source 250 W pour paliers n°2, 3, 4 ;
- 1 source 150 W pour paliers n°5, 6.

Les espacements inter-luminaires sont variables selon le palier dans lequel on se situe. Pour la tête côté « Rond-Point », les paliers sont tous réalisés en luminaires 150W avec un espacement de 2,50m.

Deux variateurs de puissance ont été installés dans les locaux techniques du tunnel. Ils sont raccordés à l'installation des éclairages de renforcement des deux tubes du tunnel avec un variateur par tube.

Pour chaque tube, l'éclairage de renforcement est composé de deux circuits R1 et R2 dont l'intensité lumineuse varie entre 50 % et 100 % de son régime maximum en fonction du régime d'éclairage imposé par la GTC du tunnel.

Chaque circuit R1 et R2 est, en plus, commandable par des contacteurs situés en aval des variateurs.

Ils sont de type « régulateur variateur d'éclairage Stabilux PMT ».

| | Circuits d'éclairage | Nombre de sources | Puissance source (W) | Luminaire 1×150 W | Luminaire 1×250 W | Luminaire 1×400 W |
|-----------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Tube nord | R1 | 8 | 400 | Détail non disponible | | |
| | | 2 | 250 | | | |
| | | 22 | 150 | | | |
| | R2 | 8 | 400 | | | |
| | | 2 | 250 | | | |
| | | 22 | 150 | | | |
| Tube sud | R1 | 5 | 400 | | | |
| | | 7 | 250 | | | |
| | | 11 | 150 | | | |
| | R2 | 4 | 400 | | | |
| | | 7 | 250 | | | |
| | | 12 | 150 | | | |
| Total | | 110 | | 55 | 32 | 23 |

1.1.3 - L'éclairage de sécurité

L'éclairage de base secouru se décompose en un circuit par tube. Ces circuits sont secourus par des onduleurs.

En complément de ce système de sécurité, des plots de jalonnement lumineux sont implantés sur les piédroits droit et gauche, tous les 10m environ, à approximativement 1m du sol. Ces plots assurent la fonction de balisage des cheminements d'évacuation en cas d'incendie.

1.1.4 - Type de luminaires et boîtes de dérivation

Tous les luminaires installés sont de marque COMATELEC type PF5.

Chaque luminaire des circuits de base et de renfort est alimenté via une boîte dite *normale*. Chaque luminaire des circuits secourus est alimenté via une boîte dite *secours*.

En fonction des longueurs de câble et des luminaires, les circuits ont des câbles de sections différentes.

Chaque boîte est donc différente en fonction des 3 critères :

- boîte normale/secours ;
- puissance de la source ;
- section de câble.

Les boîtes sont montées avec de la visserie inox et fixées sur des pendants en matériau composite. Chaque boîte intègre la protection par fusibles du luminaire. Les prises femelles en face avant de chaque boîte sont de type Proconnect.

Elles sont de marque Bonneau et permettent un raccordement du câble principal sans coupure des conducteurs.

1.1.5 - Le système de commandes des installations d'éclairage

Les systèmes de commande des installations sont conçus pour optimiser le couple *niveau de service à l'utilisateur* et *consommation électrique*.

Ces systèmes sont de trois natures différentes :

- deux luminancemètres installés en tête de tunnel et visant les entrées ;
- une cellule photoélectrique, sensible au niveau d'éclairage ambiant, permet de donner les ordres d'adaptation des niveaux d'éclairage de base des ouvrages entre le jour et la nuit et l'allumage des réseaux d'éclairage extérieur.

La commande est assurée automatiquement par les automates de la gestion technique centralisée.

1.2 - Alimentation électrique

Les locaux techniques (LT) du tunnel du Rond-Point se situent à la tête ouest côté *Firminy* entre les deux tubes, accessibles depuis le passage pour piétons souterrain depuis la rue de Dunkerque. Ils sont composés de 4 pièces distinctes, équipées de deux luminaires à 2 tubes fluorescents ou 1 led, d'une détection d'incendie, de blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) et d'un détecteur de présence dans le couloir d'entrée. Ils sont également équipés de toilettes et de point d'accès à de l'eau chaude, ainsi que d'un local de repos et de remisage de petit matériel.

Le tunnel du Rond-Point est relié électriquement par 3 postes HTA :

- un poste de livraison ERDF situé au-dessus du tunnel, rue de Dunkerque ;
- un poste de transformation en local technique nommé par la suite *poste LT Rivière* ;
- un poste de distribution du réseau HTA d'éclairage public nommé par la suite *EP*, situé également en local technique, alimenté par une armoire tarif jaune, située rue de Dunkerque.

Les postes de transformation *Rivière* et *EP* sont équipés de transformateurs.

Les locaux techniques sont équipés de tableaux basse tension. Le principal, intitulé TGBT, est subdivisé en 6 cellules (cellules arrivée-couplage, tube sud, tube nord, ondulée, automate, servitudes). Un deuxième local concerne la ventilation.

1.2.1 - Cellule HTA

Chaque cellule a pour caractéristiques générales :

- coupure dans le SF6 ;
- jeu de barres 400 A ;
- tension d'isolement 24 kV ;
- courant de courte durée admissible : 12,5 kA ;
- cellules avec accessoires de montage et d'éclissage avec les cellules environnantes ;
- chaque cellule est équipée de bornes pour tous les câbles extérieurs : alimentation auxiliaire, retour d'information, commande. Ces bornes sont installées dans le caisson BT de la cellule.

1.2.2 - Poste de livraison ERDF

Ce poste en 20 kV est composé de cinq cellules HTA :

- **2 cellules interrupteur d'arrivée ERDF** composées elles-mêmes de :
 - 1 jeu de barres tripolaires : 400 A,

- 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A à coupure et isolation,
- 3 indicateurs de présence de tension,
- 3 plages de raccordement fond de cellule pour 1 câble sec unipolaire (maxi 240 mm²) par phase,
- 1 ensemble de bornes pour tous les câbles BT provenant de l'extérieur de la cellule,
- 1 motorisation pour ouverture et fermeture en 230 V,
- 1 bloc de commande en 48 V pour « coffret ITI à permutation de sources » (fourni par ERDF),
- 1 interrupteur de condamnation des commandes à distance de la cellule (inhibition des commandes du coffret ITI),
- 1 retour de position interrupteur.

Pour l'ensemble des deux cellules, fourniture d'un relais de détection de défaut ampérométrique, type DAX (équivalent BARDIN) avec tores et voyant de signalisation de défaut ;

- **1 cellule interrupteur de comptage avec transformateurs de potentiels** équipée de :
 - 1 jeu de barres tripolaires : 400 A,
 - 1 sectionneur de 400 A à coupure et isolation,
 - 3 indicateurs de présence de tension,
 - 3 transformateurs de potentiel 20 kV–100 V classe 0.5. Précision de 15 VA,
 - 3 fusibles 6,3 A sans percuteur,
 - 3 fusibles BT en aval des TP,
 - 1 retour de position sectionneur,
- **1 cellule disjoncteur double sectionnement** composée de :
 - 1 jeu de barres tripolaires : 400 A,
 - 1 disjoncteur double sectionnement, 400 A à coupure et isolation,
 - 1 sectionneur de ligne double sectionnement, amont et aval du disjoncteur,
 - 1 sectionneur de terre,
 - 3 indicateurs de présence de tension,
 - 3 transformateurs d'intensité à double sortie classe 0.2s. Rapport de réduction 50 A–100 A / 5 A. Précision 7,5 VA,
 - 1 relais de protection autonome sans source C13-100 additionnelle, du type MICOM P124S,
 - 1 bloc de retour d'information :
 - 1 position disjoncteur,
 - 1 position sectionneur de ligne,
 - 1 position sectionneur de terre,
 - 1 défaut thermique,
 - 1 défaut homo-polaire.

Pas de dispositif de commande à distance du disjoncteur.

- **1 cellule interrupteur départ** équipée de :
 - 1 jeu de barres tripolaires : 400 A,
 - 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A à coupure et isolation,
 - 3 indicateurs de présence de tension,
 - 3 plages de raccordement fond de cellule pour 1 câble sec unipolaire (maxi 240 mm²) par phase,
 - 1 ensemble de bornes pour tous les câbles BT provenant de l'extérieur de la cellule,
 - 1 retour de position interrupteur,

- 1 retour d'information présence tension : pour 1 des 2 cellules,
- 1 dispositif de verrouillage MT-MT (entre les 2 présentes cellules) avec fourniture des 2 serrures sur chaque cellule

1.2.3 - Poste «LT Rivière»

Ce poste de transformation est composé de 5 cellules HTA :

- **1 cellule interrupteur** arrivée composée de :
 - 1 jeu de barres tripolaires : 400 A,
 - 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 400 A à coupure et isolation,
 - 3 indicateurs de présence de tension,
 - 3 plages de raccordement fond de cellule pour 1 câble sec unipolaire (maxi 240 mm²) par phase,
 - 1 ensemble de bornes pour tous les câbles BT provenant de l'extérieur de la cellule,
 - 1 relais de présence tension en 230 V AC,
 - 1 retour de position interrupteur,
 - 1 retour d'information présence tension : pour 1 des 2 cellules,
 - 1 dispositif de verrouillage MT-MT (entre les 2 présentes cellules),
- **4 cellules inter-fusibles de protection des transformateurs** composées de :
 - 1 jeu de barres tripolaires : 400 A,
 - 1 interrupteur-fusibles et sectionneur de terre, 400 A à coupure et isolation,
 - 3 indicateurs de présence de tension,
 - 3 plages de raccordement fond de cellule pour 1 câble sec unipolaire (maxi 240 mm²) par phase,
 - 1 ensemble de bornes pour tous les câbles BT provenant de l'extérieur de la cellule,
 - 3 fusibles calibrés pour les puissances des transformateurs (2 pour transformateurs 250 kVA, 2 pour transformateurs 1250 kVA),
 - 1 bobine de déclenchement MX en 230 V AC,
 - 1 retour de position interrupteur,
 - 1 retour de position fusion fusible,
 - 1 retour de position,
 - 1 sectionneur de terre,
 - 1 dispositif de verrouillage HT-BT.
- 2 transformateurs 20 kV / 410 V - 250 kVA ;
- 2 transformateurs 20 kV / 690 V - 1250 kVA.

1.2.4 - Poste « éclairage public »

Ce poste en 5,5 kV est composé de 2 cellules HTA :

- **2 cellules inter-fusibles** en aval :
 - 1 jeu de barres tripolaires : 400 A,
 - 1 interrupteur-fusibles et sectionneur de terre, 400 A à coupure et isolation,
 - 3 indicateurs de présence de tension,
 - 3 plages de raccordement fond de cellule pour 1 câble sec unipolaire (maxi 240 mm²) par phase,
 - 1 ensemble de bornes pour tous les câbles BT provenant de l'extérieur de la cellule,
 - 3 fusibles calibrés pour les puissances des transformateurs 160 kVA,
 - 1 bobine de déclenchement MX en 230 V AC,
 - 1 retour de position interrupteur,

- 1 retour de position fusion fusible,
- 1 retour de position,
- 1 sectionneur de terre,
- 1 dispositif de verrouillage HT-BT,
- **2 transformateurs élévateurs 400 V / 5,5 kV – 160 kVA.**

1.2.5 - Transformateurs

Sont présents :

- deux transformateurs 20 kV / 400 V - 250 kVA pour les équipements du tunnel hors ventilation (un pour le tube sud un pour le tube nord) ;
- deux transformateurs 20 kV / 690 V - 1250 kVA pour la ventilation ;
- deux transformateurs élévateurs de tension 400 V / 5,5 kV – 160 kVA pour l'éclairage public.

Chacun des transformateurs dédiés au tunnel est dimensionné afin de pouvoir reprendre l'ensemble de la puissance de l'ouvrage en cas de défaillance de l'un d'eux.

Les caractéristiques principales de tous les transformateurs sont :

- isolement sec ;
- enveloppe IP 31 ;
- galets de roulement ;
- anneaux de levage ;
- prises de réglage : $\pm 5\%$, $\pm 2,5\%$ par barrettes de cuivre au primaire ;
- U_{CC} : 5 % ou 6 %;
- protection température par sonde avec 1 seuil d'alarme et 1 seuil de déclenchement par contacts secs ;
- plaque signalétique conventionnelle ;
- plaquette de repérage gravée (de type dilophane).

Concernant le couplage des transformateurs :

- pour les abaisseurs de tension le couplage est un couplage de type triangle – étoile neutre sorti : dyn11 ;
- pour les transformateurs élévateurs de tension le couplage est un couplage de type triangle – triangle.

1.2.6 - Remontées d'alarmes GTC pour la HT du tunnel

Parmi les 3 postes HTA, la GTC ne supervise que le poste *LT Rivière*.

Les informations remontées à la GTC concernant l'alimentation électrique sont :

- présence tension 20 kV ;
- position des actionneurs, interrupteurs et sectionneurs ;
- fusion de fusible ;
- température de transformateur seuil 1, *alarme* ;
- température de transformateur seuil 2, *déclenchement*.

1.2.7 - Onduleurs

Un ensemble d'onduleurs présent au local technique est composé de deux onduleurs de 40 kVA branchés en parallèle et de deux armoires de batteries (2 x 40u) au plomb, étanches et sans entretien (SWL1850–12 V YUASA)

- Onduleur 1 : RIELLO UPS MLT-X/MST 40 kVA de 2017 ;
 - 40 batteries YUASA de juillet 2017,
- Onduleur 2 : RIELLO UPS MLT-X/MST 40 kVA de 2011 ;
 - 40 batteries YUASA d'octobre 2013.

1.2.8 - Détection d'incendie en LT

SIEMENS BC 1106-20-1F 6 zones de 2011 :

- 4 déclencheurs manuels ;
- 2 diffuseurs sonores d'alarme générale ;
- 5 détecteurs de 2020 ;
- 2 batteries de 12 V de 2018.

1.2.9 - Eclairage de sécurité en LT

30 blocs autonomes de marque Cooper Safety ou équivalent.

1.3 - Équipements de sécurité en tunnel

1.3.1 - Équipement des niches de sécurité

Chacune des niches possède les équipements suivants :

- une prise de courant en 230 V monophasé et 1 coffret de prises type « pompier » marque Legrand (3P+N+T 32 A et 1P+N+T 16 A) ;
- un coffret de 2 extincteurs avec détection de décrochage ;
- un détecteur d'ouverture de porte ;
- un luminaire à 2 tubes fluorescents 36 W ou réglette leds 60 W ;
- un panneau de signalisation Lacroix trafic intégré au capot de la niche ;
- un système de téléphonie de service (4) dans les niches d'extrémité de l'ouvrage.

1.3.2 - Équipements de galerie

La galerie inter-tubes est équipée :

- d'un système d'éclairage réglette leds 60 W à l'intérieur ;
- de deux panneaux de signalisation intégrés CE 30 dans le capotage de la galerie ;
- de deux éclairages de sur-signalisation de type projecteur à leds de 22 W ;
- de huit feux à éclats par entrée de galerie de marque COMATELEC, type Focal TMB ;
- de 2 détecteurs d'ouverture de porte ;
- d'une caméra dôme.

La galerie inter-tubes dispose en outre d'une armoire d'accès à l'énergie qui alimente les équipements de sécurité installés dans la galerie et en tunnel.

1.3.3 - Plots de jalonnement

Il y a 345 unités de marque J.Paul Vezon de type : VisioTUNNEL Sphère (diodes de couleur jaune et une sur cinq de couleur bleue) sur main courante EBO Systems en polyester renforcé. Carte électronique CMS 2 x 24 leds avec transformateur 230 V AC 50 Hz.

1.4 - Équipements hors tunnel

Éclairage viaduc du Rond Point, tête est :

- 58 tubes à leds de 20 W sur chacun des deux viaducs d'accès au tunnel ;
- 347 luminaires spécifiques *viaducs* fixés sur garde-corps ;
- 5 transformateurs 5,5 kV-230 V de marque Abel.

Éclairage tête est (direction Montplaisir) en terre-plein central :

- 38 luminaires Civiteq de chez Thorn, 96627889 CQ – 128 W ;
- Candélabres 12m simple crosse Thalès, Aluminium de chez Sermeto/Valmont de 1995 ;
- 8 transformateurs 5,5 kV–230 V, Abel.

Éclairage tête ouest (quartier Rivière) :

- 11 luminaires DigiStreet Large, Philips BGP763 leds 280/830 – 225 W ;
- Candélabres 12m simple crosse , Aluminium de Sermeto/Valmont de 1995 ;
- 4 transformateurs 5,5 kV–230 V, Abel.

Éclairage du passage pour piétons souterrain, tête ouest :

- 1 coffret d'alimentation sur piédroit ;
- 5 réglottes à tube fluorescent de 36 W sous capot métallique ;
- 2 éclairages sous hublot dans la montée d'escaliers ;
- 1 projecteur à leds sur la porte d'accès aux locaux techniques

2 - Tranchée couverte de Firminy

La tranchée couverte de Firminy, d'une longueur de 553 m, se trouve sur la N 88 entre le PR 48+880 et le PR 49+440, au niveau de la ville de Firminy. Il s'agit d'un ouvrage urbain bidirectionnel situé sur le RTE (réseau trans européen) sur l'axe Saint-Étienne – le Puy-en-Velay.

La tranchée est décomposée en quatre sections, d'est en ouest: la tranchée couverte du Mas (216 m), deux couvertures antibruit surmontées d'une passerelle piétonne et la tranchée couverte de la Gare (74 m).

La tranchée couverte comporte également une bretelle désaffectée (sens Saint-Étienne – le Puy-en-Velay) sur laquelle sont situés les locaux techniques, ainsi qu'une bretelle réservée aux interventions des secours, des forces de l'ordre et de l'exploitant (sens le Puy-en-Velay – Saint-Étienne). Cette dernière possède une porte acoustique à deux vantaux au gabarit PL et permet l'évacuation des usagers du tunnel par une porte de secours.

Le degré de surveillance de la TC de Firminy est de niveau D4 (surveillance humaine permanente), depuis le PC OSIRIS situé à Albertville. Le CEI de la Varizelle assure les missions d'exploitation, d'entretien et de surveillance.

2.1 - Alimentation électrique et matériels utilisés pour l'éclairage

| Désignation | Quantités | Année de réalisation ou de remplacement | Fournisseurs | Observations |
|--------------------|-----------|---|----------------|--------------------------|
| base | 130 | 2019–2020 | Comatelec FV32 | 40, 80 et 160 leds |
| renforcement | 294 | 2019–2020 | Comatelec TAG2 | 128 leds NW 5121 et 5141 |
| TAG BOX | 147 | 2019–2020 | Gearbox 128L | 700 mA_2OP |
| Cellules jour/nuit | 1 | 2019–2020 | | |
| luminancemètre | 2 | 2019–2020 | DELTA OHM | HD2021T6X.A |
| Plots lumineux | 112 | 2019–2020 | JP Vezon | Visio tunnel 24 V |

| | | | | |
|--|--|--|-------------|--|
| | | | équipements | |
|--|--|--|-------------|--|

Les TGBT et commandes sont dans un local technique situé sur l'ancienne bretelle de sortie en tunnel, à proximité immédiate du parking de la Gare.

Le raccordement ENEDIS est de type C4 (ex Tarif jaune) de 240kVA et est situé à proximité immédiate du local technique.

2.2 - Équipements de sécurité en tunnel

2.2.1 - Issues de secours

Les 5 issues de secours (trois dans le sens Firminy–Saint-Étienne et deux dans le sens Saint-Étienne–le Puy-en-Velay) sont équipées de :

- panneaux de signalisation lumineuse ;
- 2 bandeaux led, verts, de 6 feux à éclats ;
- portes-coupe feu HCM 2 heures avec contact ;
- 10 luminaires : 2 tubes fluorescents 36 W ou led 60 W ;
- 4 BAES de guidage et d'ambiance ;
- 1 détecteur de présence ;
- 1 lampe de secours de marque « Cooper », modèle « luminor » ;
- 1 local armoire de commande et prise électrique ;
- 1 haut-parleur ;
- 1 caméra dôme.

2.2.2 - Niches de sécurité et postes de secours fermés

Cinq niches de sécurité (trois dans le sens Firminy–Saint-Étienne et deux dans le sens Saint-Étienne–le Puy-en-Velay) sont équipées de :

- panneaux de signalisation lumineuse ;
- portes d'accès avec contact ;
- 1 luminaire à deux tubes fluorescents 36 W ou led 60 W ;
- un coffret deux extincteurs avec décroché ;
- un coffret prises pompiers ;

2.2.3 - Portillons d'évacuation

Les trois portillons d'évacuation dans le sens Saint-Étienne–le Puy-en-Velay sont équipés de :

- panneaux de signalisation lumineuse ;
- 2 bandeaux LED verts de 6 feux à éclats ;
- 1 luminaire deux tubes fluorescents ou réglette à leds 60 W ;
- portes d'accès avec contact.

La porte d'évacuation, associée à une porte acoustique à double vantail, est composée de :

- 2 projecteurs à leds, intérieur et extérieur ;
- 2 bandeaux LED verts de 6 feux à éclats ;

- portes d'accès avec contact ;
- un interrupteur *coup de poing* d'ouverture d'urgence ;
- armoire de commande ;
- 5 ventouses de porte fermée ;
- 2 bras motorisés.

Les postes de secours ouverts (8 PS) posés en console sur un mur maçonné (2,5 m x 1,5 m), dans les deux sens de circulation, sont composés de :

- 1 panneau de signalisation lumineuse ;
- un coffret 2 extincteurs avec décroché ;
- 1 réglette 36 W leds ;
- 1 coffret de prises ;
- 1 coffret téléphone.

2.2.4 - Plots de jalonnement

Il y a 112 unités de marque J.Paul Vezon et de type Visio tunnel Sphère (diodes de couleur jaune et une sur cinq de couleur bleue). Carte électronique CMS 2 x 24 leds et transformateur 220 V-24 V.

2.3 - Équipements de sécurité en local technique

Le local technique comprend 3 parties distinctes :

- 1 cabinet de toilettes avec lavabo, pour une surface de 5,8 m² ;
- 62 m² de local BT et divers ;
- 1 local batteries de 12 m².

2.3.1 - Onduleur

Un onduleur présent dans le local batteries de 60 kVA ;

- Onduleur Schneider Easy UPS 3M de 2020 ;
- chantier de batteries : 36 YUASA SWL 2500T 12 V.

2.3.2 - Détection incendie en LT

Un dispositif de détection (détecteurs, déclencheurs, batteries).

2.3.3 - Eclairage de secours en LT

Deux BAES.

3 - Trémies de Firminy : Albert Camus et Salvador Allende

Ces deux trémies sont situées dans la continuité de la tranchée couverte de Firminy en direction du Puy-en-Velay, sur la N88, au PR 49+820 et au PR 50+170.

| Désignation Albert CAMUS 140 mètres | Quantité | Année de réalisation ou de remplacement | Fournisseurs | Observations |
|---|----------|---|----------------|--------------------|
| base | 30 | 2019-2020 | Comatelec FV32 | 40, 80 et 160 leds |

| | | | | |
|---|------------------|--|----------------------|--------------------------|
| renforcement | 208 | 2019–2020 | Comatelec TAG2 | 128 leds NW 5121 et 5141 |
| TAG BOX | 104 | 2019–2020 | Gearbox 128L | 700mA_2OP |
| Luminancemètre | 1 | 2019–2020 | DELTA OHM | HD2021T6X.A |
| Plots lumineux | 20 | 2019–2020 | JP Vezon Equipements | Visio tunnel 24 V |
| Désignation Salvador ALLENDE 90 mètres | Quantités | Année de réalisation ou de remplacement | Fournisseurs | Observations |
| base | 23 | 2019–2020 | Comatelec FV32 | 40, 80 et 160 Leds |
| renforcement | 194 | 2019–2020 | Comatelec TAG2 | 128 leds NW 5121 et 5141 |
| TAG BOX | 97 | 2019–2020 | Gearbox 128L | 700mA_2OP |
| Luminancemètre | 1 | 2019–2020 | DELTA OHM | HD2021T6X.A |
| Plots lumineux | 20 | 2019–2020 | JP Vezon Equipements | Visio tunnel 24V |

Deux alimentations ENEDIS C4 (ex tarif jaune) de 70kVA chacune, sont situées au-dessus des deux tranchées couvertes, en limite du domaine public.

3.1 - Plots de jalonnement

Il y a 40 unités (20×2) de marque J.Paul Vezon, type : Visio tunnel Sphère (diodes de couleur jaune et une sur cinq de couleur bleue).

4 - Tranchée couverte de la Terrasse

La tranchée couverte de la Terrasse est un ouvrage d'une longueur de 260 mètres, à deux tubes unidirectionnels (2 x 2 voies, 1 bretelle d'entrée et 1 bretelle de sortie), situé dans la périphérie nord de la ville de Saint-Étienne, sur la couronne routière stéphanoise constituée par la N 88, l'A 72 et la D 201.

Localement, elle se trouve sur l'A 72, du PR 6+170 au PR 6+435, section voie rapide urbaine, sur l'itinéraire reliant la vallée du Rhône (Givors), l'Auvergne (Clermont-Ferrand) et le nord de la Loire (Roanne).

Le degré de surveillance de la TC de la Terrasse est de niveau D2, depuis le PC Hyrondelle situé à Ratarieux, commune de Villars. Le CEI de la Varizelle assure les missions d'exploitation, d'entretien et de surveillance.

4.1 - Eclairage extérieur

| Désignation | Quantité | Année de réalisation ou de remplacement | Fournisseurs | Observation |
|---|----------|---|--------------|---|
| Luminaire 225 W à led (280/830) | 8 + 13 | 2018 | Phillips | DigiStreet Large |
| Projecteurs LED 205 W | 16 | 2015 | Phillips | 205 W |
| Top flèche 1,50 m avec led vertes | 4 | 2015 | LUDEC | 11 W par LED verte |
| Herse top 101 de 2 m de diamètre avec ruban à LED bleues 6 m – 25 W | 4 | 2015 | OSRAM | avec transformateur OT 30/200 – 240/24 15 W par led |
| Lampadaires hauteur : 10 m (en TPC) | 8 | 1997 | | Acier galvanisé |
| Lampadaires h=18 m | 13 | 1997 | | Acier galvanisé |
| Lampadaires h =25 m | 4 | 1997 | | Acier galvanisé |

Trois départs EP pour éclairage extérieur en 5G16² depuis l'armoire de commande

Une horloge astronomique radio-synchronisée gère les basculements jour-nuit et nuit-jour.

4.2 - Équipements en TC

| Désignation | Quantités | Année de réalisation ou de remplacement | Fournisseurs | Observation |
|------------------|-----------|---|------------------|-------------|
| Projecteur 44,5W | 104 | 2018–2019 | Phillips BGP231 | TubePoint |
| Projecteur 59W | 86 | 2018–2019 | Phillips BGP 231 | TubePoint |
| Projecteur 118W | 56 | 2018–2019 | Phillips BGP 232 | TubePoint |
| Projecteur 220W | 54 | 2018–2019 | Phillips BGP 233 | TubePoint |

Deux lignes de projecteurs par tube, positionnés à l'aplomb de la bande séparatrice des voies lente et médiane et des voies médiane et rapide, à 5,20 m de hauteur.

L'armoire d'alimentation et de commande est située sur l'accotement de l'A72, tête nord, dans le sens Clermont-Ferrand–Lyon, accessible depuis un portillon puis un escalier depuis l'angle de l'avenue de Verdun et l'avenue François-Mitterrand, commune de Saint-Priest-en-Jarez.

L'alimentation ENEDIS C4 (ex-tarif jaune) de 144 kVA est située en limite du domaine public, près du portillon d'accès.

Chacune des quatre files d'éclairage (2 par tube) est composée d'un circuit de base (régime *nuît*) et d'un circuit de renforcement (régime *jour*). Il n'y a pas d'éclairage de sécurité, ni d'éclairage de renforcement de sortie.

Chaque file d'éclairage est implantée en voûte, au-dessus de la ligne de séparation des voies, décalée de 50 cm vers les piédroits.

Chaque luminaire a sa propre boîte de dérivation qui est raccordée à un câble d'alimentation et un câble de commande 1V–10V, type Cca-s1-d1-a1 (« type C1 »). Les luminaires et les boîtes sont fixés sur un ensemble chemin de câbles et de pendants en composite. Certains sont fixés directement à la voûte.

Les autres matériels de l'éclairage sont :

- Une cellule photoélectrique pour le changement de régime *jour* ou *nuît* ;
- Un luminancemètre Lut9 à chaque tête, pour la variation de l'éclairage par palier de 10 % entre 20 % et 100 % du flux. Tête sud, il est fixé à 85 m sur potence sur le mur anti-bruit et tête nord, il est fixé à 85 m sur mât, en TPC ;
- Les équipements de l'armoire électrique de commande double peau : automate, terminal d'exploitation à écran tactile, switch ethernet, fibre optique pour remontée d'informations et alarmes, disjoncteurs, contacteurs, parafoudre, compteur Digiware, onduleur bureautique, divers...

4.2.1 - Éclairage de base

Dans chaque tube, l'éclairage de base (régime *nuît*), est composé de 52 luminaires symétriques Philips TubePoint Performer Mini BGP231 T25 led 50/830 PSD DSM31 DGR D9 SRG10 – 44,5 W (3 000 K). Ils sont au nombre de 16 par file d'éclairage et par tube.

4.2.2 - Éclairage de renforcement

Tube est

Chaque file est composée successivement de :

- 14 luminaires contre-flux Philips TubePoint Performer Medium BGP233 Led340/740 PSD DTXI DGR D9 SRG10 – 220 W (4 000 K) ;

- 14 luminaires contre-flux Philips TubePoint Performer Small BGP232 Led180/740 PSD DTXI DGR D9 SRG10 – 118 W (4 000 K) ;
- 21 luminaires contre-flux Philips TubePoint Performer Mini BGP231 Led90/740 PSD DTXI DGR D9 SRG10 – 59 W (4000 K).

Tube ouest

Chaque file est composée successivement de :

- 13 luminaires contre-flux Philips TubePoint Performer Medium BGP233 led 340/740 PSD DTXI DGR D9 SRG10 – 220 W (4 000 K) ;
- 14 luminaires contre-flux Philips TubePoint Performer Small BGP232 led 180/740 PSD DTXI DGR D9 SRG10 – 118 W (4 000 K) ;
- 22 luminaires contre-flux Philips TubePoint Performer Mini BGP231 led 90/740 PSD DTXI DGR D9 SRG10 – 59 W (4 000 K).

5 - Tunnel de Rive-de-Gier

Le tunnel de Rive de Gier est un ouvrage d'une longueur de 80 mètres, mono tube bidirectionnel à 2x2 voies, situé sur l'autoroute 47 sur le territoire de la commune de Rive-de-Gier, du PR16+590 au PR16+670.

Le degré de surveillance du tunnel de RivedeGier est de niveau D2, depuis le PC Hyron-delle situé à Ratarieux, commune de Villars. Le CEI de la Varizelle assure les missions d'exploitation, d'entretien et de surveillance.

5.1 - Équipements en tunnel

Il y a 18 unités (9×2) de marque J.Paul Vezon de type Visio tunnel Sphère à diodes de couleur jaune uniquement, sur main courante de type EBO Systems.

Direction interdépartementale des routes
Centre-Est
Service Exploitation Sécurité
Pôle Équipements et Systèmes

Lieu dit les Grandes Terres
69740 GENAS
Tél : 04 72 47 16 16