



DIR Est – Tunnels de la Voie des Mercureaux

Renouvellement de la GTC

Liste et Références des matériels du système d'automatismes

Décembre 2024

LOMBARDI Ingénierie
70 rue de la Villette
69425 LYON CEDEX 03
+33 (0)4 26 84 26 10
info@LOMBARDI-ing.fr
www.LOMBARDI.ch



SUIVI DES MODIFICATIONS

A	04/12/2024	1 ^{ère} version	Y. Gayet	P. Peyret	C. Lemée
Version	Date	Modifications	Rédaction	Vérification	Approbation

SOMMAIRE

SUIVI DES MODIFICATIONS	2
SOMMAIRE.....	3
I. OBJET DU DOCUMENT.....	4
<i>Le tunnel de Fontain</i>	5
<i>Le tunnel de Bois de Peu</i>	7
II. LES REFERENCES	9
II.1. LES CPU	9
II.2. LES MODULES OLM G12	9
II.3. ALIMENTATION SITOP 2,5A.....	10
II.4. ALIMENTATION SITOP 4A.....	10
II.5. SYNTHESE DES MATERIELS D'AUTOMATISMES	11
II.6. LES MODULES DE COMMUNICATION PROFIBUS.....	11
II.7. LES CARTES E/S.....	11
II.8. LES EQUIPEMENTS SPECIFIQUES SIL2 :	13
II.9. SYNTHESE	14
II.10. LES CENTRALES DE MESURES.....	15
II.11. LA COMMUNICATION AVEC LES ONDULEURS.....	16

I. OBJET DU DOCUMENT

Ce document vise à regrouper de manière exhaustive les informations techniques, normatives et descriptives concernant les équipements qui composent le système d'automatismes des infrastructures concernées. Conçu pour offrir un cadre complet et structuré, il détaille chaque composant opérationnel et structurel présent sur le terrain, afin de fournir un socle d'informations crucial pour les futures études et les phases de rénovation de ce projet.

Les équipements de terrain englobent les locaux techniques, abritant les dispositifs de niveau supérieur (automates, CPU, MESD, etc.) essentiels à l'architecture globale.

Sont également inclus les éléments situés dans les coffrets de sécurité, intégrés aux niches de tunnel, ainsi que dans les galeries de communication.

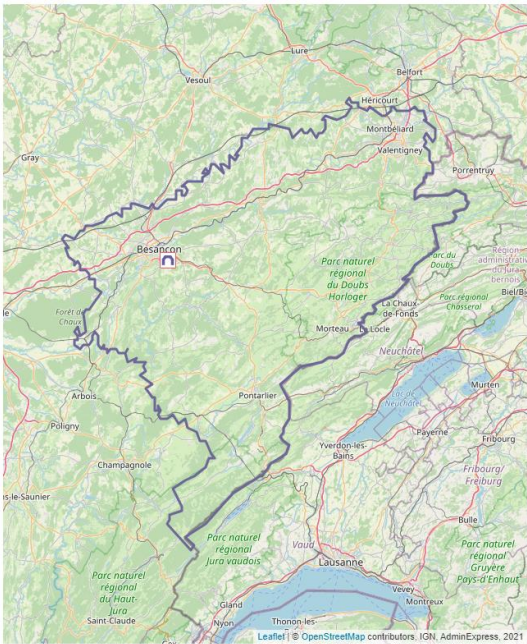
Le tunnel de Fontain



Google Maps, 04/2021



Google Maps, 04/2021



Frontalier	Non
Département	25 DOUBS
Numéro de la voie	RN 57
Sur RTE	Non
Gestionnaire	DIR Est
Nature d'ouvrage	Tunnel creusé
Année de mise en service (tunnel)	2011
Année de mise en service (par tube)	
Tube 1	2011-07-12
Tube 2	2011-07-12
Longueur des tubes	
Tube 1	288
Tube 2	298
Nombre de voies	
Tube 1	2
Tube 2	2
Gabarit	4.50
Sur 2 départements	Non
Département du préfet coordinateur	
Concédé	Non
Site	Non urbain
Nombre de tubes	2
Type de circulation(par tube)	Unidirectionnelle
Condition de transit des marchandises dangereuses	Catégorie A
Ventilation	
Tube 1	Naturel
Tube 2	Naturel
Eclairage	
Tube 1	Oui
Tube 2	Oui

TUNNEL DE FONTAIN	
INFORMATIONS GENERALES	
Trafic TMJA 2 sens	▶ ~18 500 véh/j (2019) dont 11% de PL
Régime TMD	▶ Autorisé au transport TMD Catégorie A AdR 2021
Interdistances tous véhicules	▶ 50 m
Vitesse maximale autorisée	▶ 70 km/h
Exploitation	▶ Surveillance humaine permanente (degré D4) depuis le PC supervision du CISGT Vauban
Classement IT	▶ Deux tubes à circulation unidirectionnelle (2 voies chacun) ▶ Non urbain ▶ Trafic non faible
GESTION DE TRAFIC	
▶ Gestion du trafic réalisée depuis le PC Vauban, sur l'ensemble de la voie des Mercreaux et de ses accès via un système comportant : <ul style="list-style-type: none"> des barrières + R24 + R1 + sirène, des PMV dynamiques, des feux R24 au niveau des frontons, des SAV ; système de contrôle de flux (feux R22 sur la RN 83 et la RD 683 afin de réguler la circulation sur le giratoire des Mercreaux) 	
GENIE CIVIL	
Longueur	▶ tube montant : 288 m ▶ tube descendant : 298 m
Profil en long	▶ 0.5% en direction de la Vèze
Dévers	▶ entre -4.5% et +2.5%
Gabarit autorisé	▶ 4,50 m
Tracé en plan	▶ Tube montant <ul style="list-style-type: none"> Courbe de rayon 495 m sur 158 m Courbe de rayon 423 m sur 22 m ▶ Tube descendant <ul style="list-style-type: none"> Courbe de rayon 400 m sur 23 m Courbe de rayon 505 m sur 155 m
Profil en travers	▶ Identique dans les 2 tubes <ul style="list-style-type: none"> trottoir droit franchissable, largeur variable (moyenne 1.48 m), 2 voies de circulation de 3,80 m, trottoir gauche franchissable, largeur variable (moyenne 1.48 m).
ISSUES DE SECOURS	
▶ Têtes de l'ouvrage	
NICHES DE SECURITE	
▶ 3 niches de sécurité par tube tous les 150 m environ (dont 2 situées aux têtes)	
NICHES INCENDIE	
▶ 3 niches incendie par tube tous les 150 m env (dont 2 situées aux têtes)	
ASSAINISSEMENT	
▶ Caniveau à fente continue pour eaux de pluies, de lavages et pompiers	
▶ Bassin de rétention pour stocker les effluents en cas d'accident impliquant un risque de pollution (notamment TMD)	
ALIMENTATION ELECTRIQUE	
▶ Dans chaque niche de sécurité : <ul style="list-style-type: none"> 1 prise secteur 1P+T+N d'un minimum de 2,5 kVA 1 prise de puissance 3P+T+N d'un minimum de 12,5 kVA 	
▶ 1 poste d'alimentation BT	
▶ 1 onduleur d'une autonomie minimum de 30 minutes.	
ECLAIRAGE	
▶ Éclairage de type symétrique installé sur 2 files, avec éclairage de sécurité alimenté depuis l'onduleur	
▶ Éclairage de renforcement en entrée et sortie de chaque tube.	
▶ Plots de jalonnement alimentés depuis l'onduleur.	
PAU	
▶ PAU dans chaque niche de sécurité.	
COMMUNICATION	
▶ 2 câbles rayonnants pour la retransmission des communications radios des services de secours dans les 2 tubes ainsi que dans les galeries de communication intertubes.	
▶ 1 prise extérieure (RIP) permettant aux services de secours de raccorder directement un relais radio mobile à ces câbles rayonnants ce qui permet de rétablir un canal radio.	
RESEAU INCENDIE	
▶ Une conduite par tube parcourant l'ouvrage raccordée au réseau AEP	
▶ 3 poteaux incendie par tube avec 2 prises DN65 et 1 prise DN100	
VIDEOSURVEILLANCE	
▶ Système de vidéosurveillance avec 12 caméras fixes (6 par tube), couplé à un système DAI	
▶ 2 caméras thermiques en entrée des 2 tubes.	
▶ 1 caméra mobile présente à l'entrée de chaque.	
▶ Caméra dans chaque local technique.	

Le tunnel de Bois de Peu



Google Maps, 04/2021



Google Maps, 04/2021



Leaflet | © OpenStreetMap contributors, IGN, AdminExpress, 2021

Frontalier	Non
Département	25 DOUBS
Numéro de la voie	RN 57
Sur RTE	Non
Gestionnaire	DIR Est
Nature d'ouvrage	Tunnel creusé
Année de mise en service (tunnel)	2011
Année de mise en service (par tube)	
Tube 1	2011-07-12
Tube 2	2011-07-12
Longueur des tubes	
Tube 1	576
Tube 2	565
Nombre de voies	
Tube 1	2
Tube 2	2
Gabarit	4.50
Sur 2 départements	Non
Département du préfet coordinateur	
Concédé	Non
Site	Non urbain
Nombre de tubes	2
Type de circulation(par tube)	Unidirectionnelle
Condition de transit des marchandises dangereuses	Catégorie A
Ventilation	
Tube 1	Naturel
Tube 2	Naturel
Eclairage	
Tube 1	Oui
Tube 2	Oui

TUNNEL DE BOIS DE PEU	
INFORMATIONS GENERALES	
Trafic TMJA 2 sens	~18 500 véh/j (2019) dont 11% de PL
Régime TMD	Autorisé au transport TMD Catégorie A AdR 2021
Interdistances tous véhicules	50 m
Vitesse maximale autorisée	70 km/h
Exploitation	Surveillance humaine permanente (degré D4) depuis le PC supervision du CISGT Vauban
Classement IT	Deux tubes à circulation unidirectionnelle (2 voies chacun) Non urbain Trafic non faible
EQUIPEMENT DE GESTION DE TRAFIC	
<ul style="list-style-type: none"> Gestion du trafic réalisée depuis le PC Vauban, sur l'ensemble de la voie des Mercreaux et de ses accès via un système comportant : <ul style="list-style-type: none"> des barrières + R24 + R1 + sirène, des PMV dynamiques, des feux R24 au niveau des frontons, des SAV ; système de contrôle de flux (feux R22 sur la RN 83 et la RD 683 afin de réguler la circulation sur le giratoire des Mercreaux) 	
GENIE CIVIL	
Longueur	<ul style="list-style-type: none"> tube montant : 576 m tube descendant : 565 m
Profil en long	<ul style="list-style-type: none"> tube montant : +5,02% tube descendant : -5,00%
Dévers	<ul style="list-style-type: none"> tube montant : de -5,40 à +4% tube descendant : de -2,5 à +3,91%
Gabarit autorisé	4,50 m
Tracé en plan	<ul style="list-style-type: none"> Tracé en S <ul style="list-style-type: none"> courbe à droite en entrée (sur une longueur de 20 m) 390 m pour le tube montant 345 m pour le tube descendant courbe à gauche en sortie 505 m Visibilité en tunnel assurée en tout point. Présence d'un viaduc en courbe de 300 m en sortie de tunnel dans le sens descendant.
Profil en travers	<ul style="list-style-type: none"> Tube montant : <ul style="list-style-type: none"> trottoir droit franchissable, largeur variable (moyenne 0,79 m), bande dérasée de 2 m, 2 voies de circulation de 3,50 m, trottoir gauche franchissable, largeur variable (moyenne 0,94 m). tube descendant : <ul style="list-style-type: none"> trottoir droit franchissable, largeur variable (moyenne 0,90 m), bande dérasée de 1 m, 2 voies de circulation de 3,50 m, Une bande dérasée de 1 m, trottoir gauche franchissable, largeur variable (moyenne 0,83 m).
ISSUES DE SECOURS	
<ul style="list-style-type: none"> 2 galeries de communication intertubes : L 60 m, l 1.80 m, H 2.80 m Système de sursignalisation aux entrées des galeries (feux flash associés à des chevrons lumineux et messages sonores) Système de ventilation pour mise en surpression degré coupe-feu N2 (portes, cloisons, etc.) 	
NICHES DE SECURITE	
<ul style="list-style-type: none"> 5 niches de sécurité par tube tous les 150 m environ (dont 2 situées aux têtes) 	
NICHES INCENDIE	
<ul style="list-style-type: none"> 4 niches incendie par tube tous les 200 m env. 	
ALIMENTATION ELECTRIQUE	
<ul style="list-style-type: none"> 2 arrivées HT 20 kV au LT de la tête Doubs, issues de 2 artères distinctes, avec coffret PASA 2 transformateurs 20 kV/410 V de puissance 3 kVA alimentant : <ul style="list-style-type: none"> 1 TGBT 1 TGBT-S 1 autotransformateur élévateur 410 V / 910 V alimentant les Armoires d'exploitation Extérieures de la voie des Mercreaux Dans chaque niche de sécurité : <ul style="list-style-type: none"> 1 prise secteur 1P+T+N d'un minimum de 2,5 kVA 1 prise de puissance 3P+T+N d'un minimum de 12,5 kVA 1 onduleur (autonomie minimum 30 min) pour le secours du TGBT-S. 	
ECLAIRAGE	
<ul style="list-style-type: none"> Éclairage de type symétrique installé sur 2 files, avec éclairage de sécurité alimenté depuis l'onduleur Éclairage de renforcement en entrée et sortie de chaque tube. Plots de jalonnement alimentés depuis l'onduleur. 	
ASSAINISSEMENT	
<ul style="list-style-type: none"> Caniveau à fente continue pour eaux de pluies, de lavages et pompiers Bassin de rétention pour stocker les effluents en cas d'accident impliquant un risque de pollution (notamment TMD). 	
PAU	
<ul style="list-style-type: none"> PAU dans chaque niche de sécurité. PAU dans chaque galerie intertubes est équipée d'un PAU. 	
COMMUNICATION	
<ul style="list-style-type: none"> 2 câbles rayonnants pour la retransmission des communications radios des services de secours dans les 2 tubes ainsi que dans les galeries de communication intertubes. 1 prise extérieure (RIP) permettant aux services de secours de raccorder directement un relais radio mobile à ces câbles rayonnants ce qui permet de rétablir un canal radio. 	
RESEAU INCENDIE	
<ul style="list-style-type: none"> Une conduite par tube parcourant l'ouvrage, alimenté par gravité depuis un bassin d'une capacité de 160 m³ 4 poteaux incendie par tube avec 2 prises DN65 et 1 prise DN100 	
VIDEOSURVEILLANCE	
<ul style="list-style-type: none"> Système de vidéosurveillance avec 16 caméras fixes (8 par tube), couplé à un système DAI 2 caméras thermiques en l'entrée des 2 tubes. 1 caméra mobile présente à l'entrée de chaque tube ainsi que dans chaque galerie de communication intertubes. Caméra dans chaque local technique. 	
SYSTEME DE CONTRÔLE DE VITESSE	
<ul style="list-style-type: none"> Radar tronçon sur voie descendante dans le sens Pontarlier Besançon entre les PR 17+100 et 15+1000 (incluant le tunnel de Bois de Peu) 	

II. LES REFERENCES

II.1. Les CPU



- Nom du produit : CPU 414-4H
- Référence : 6ES7414-4HM14-0AB0
- Quantité : 2
- Implantation : TGBT-N BOIS DE PEU et TGBT-N FONTAIN

II.2. LES MODULES OLM G12



- Nom du produit : Profibus OLM G12
- Référence : 6GK1503-3CC00
- Quantité : 48
- Implantation : En niches, en galeries de communication et en local technique de Bois de Peu (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)

II.3. ALIMENTATION SITOP 2,5A



- Nom du produit : Alimentation SITOP 2.5A
- Référence : 6EP1 232-1AA00
- Quantité : 46
- Implantation : En niches, en galeries de communication et en local technique de Bois de Peu (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)

II.4. ALIMENTATION SITOP 4A



- Nom du produit : Alimentation SITOP 4A
- Référence : 6EP1232-1AA10
- Quantité : 4
- Implantation : En local technique de Fontain (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)

II.5. SYNTHÈSE DES MATERIELS D'AUTOMATISMES

En tout, 27 modules périphériques composent l'architecture de la GTC des ouvrages de Fontain et de Bois de Peu.

II.6. LES MODULES DE COMMUNICATION PROFIBUS



- Nom du produit : IM153-2HF
- Référence : 6ES7153-2BA02-0XB0
- Quantité : 54
- Implantation : En niches, en armoires énergies, en galeries de communication et en locaux techniques (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)

II.7. LES CARTES E/S



- Nom du produit : SM 321 - 32 ETOR
- Référence : 6ES7-321-1BL00-0AA0
- Quantité : 76
- Implantation : En niches, en armoires énergies, en galeries de communication et en locaux techniques (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)



- Nom du produit : SM 322 - 32 STOR
- Référence : 6ES7-322-1BL00-0AA0
- Quantité : 10
- Implantation : En niches, en armoires énergie, et en locaux techniques (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)



- Nom du produit : SM 331 - 8 EANA
- Référence : 6ES7-331-7KF02-0AB0
- Quantité : 10
- Implantation : En niches, en armoires énergie et en locaux techniques (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)

II.8. LES EQUIPEMENTS SPECIFIQUES SIL2 :



- Nom du produit : SM 326 - 24 ETOR SIL2
- Référence : 6ES7-326-1BK02-0AB0
- Quantité : 6
- Implantation : En niches, en galeries de communication et en local technique de Bois de Peu (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)



- Nom du produit : SM 326 - 10 STOR SIL2
- Référence : 6ES7-326-2BF01-0AB0
- Quantité : 6
- Implantation : En niches et en local technique de Bois de Peu (cf. tableau RENO_GTC-LOM-DIA-API-TAB-007-A.xlsx)

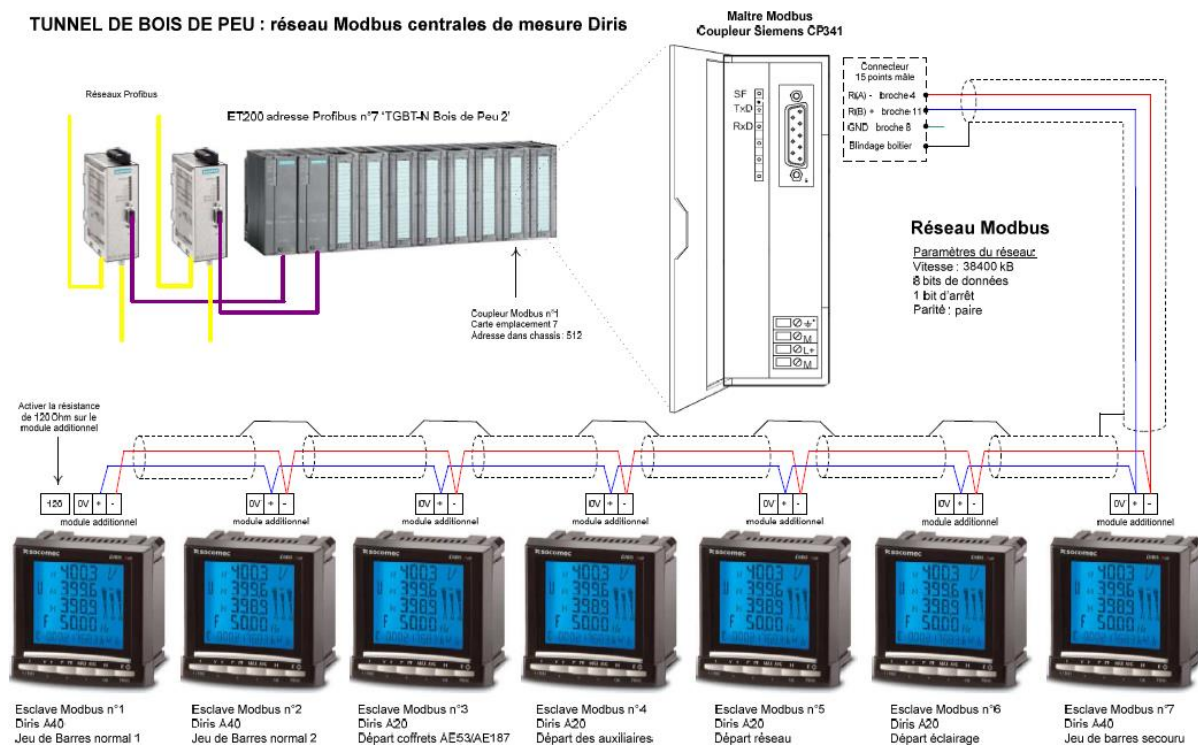
II.9. SYNTHÈSE

En synthèse, nous obtenons le tableau synthèse suivant :

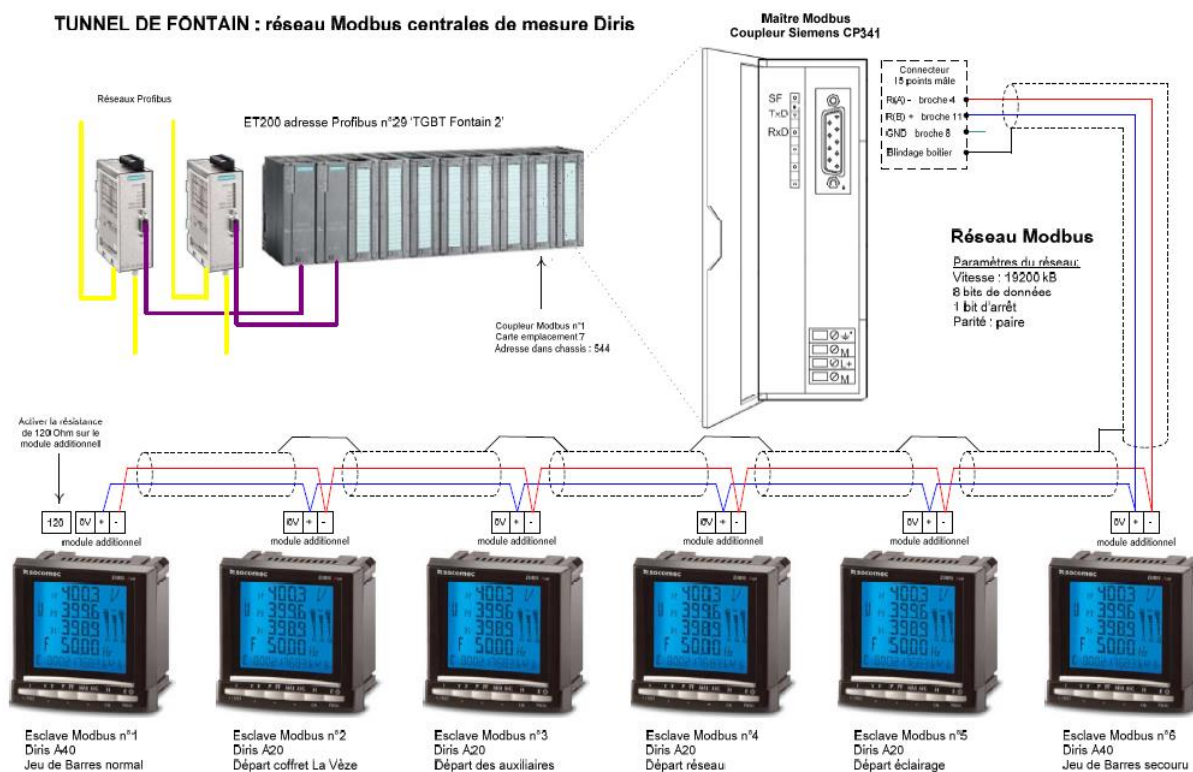
ÉTIQUETTES DE LIGNES	NOMBRE DE REFERENCE
Alimentation redondante	50
6EP1 232-1AA00	46
6EP1 232-1AA10	4
Carte CPU	2
414-4HM14-0AB0	2
Ponts de comm. série	2
6ES7- 341-1AH02-0AE0	2
Profibus OLM	48
6GK1503-3CC00	48
Module d'interface	54
6ES7153-2BA02-0XB0	54
Carte ETOR	82
6ES7-321-1BL00-0AA0	76
6ES7-326-1BK02-0AB0	6
Carte STOR	16
6ES7-322-1BL00-0AA0	10
6ES7-326-2BF01-0AB0	6
Carte EANA	10
6ES7-331-7KF02-0AB0	10
Total général	264

II.10. LES CENTRALES DE MESURES

TUNNEL DE BOIS DE PEU : réseau Modbus centrales de mesure Diris

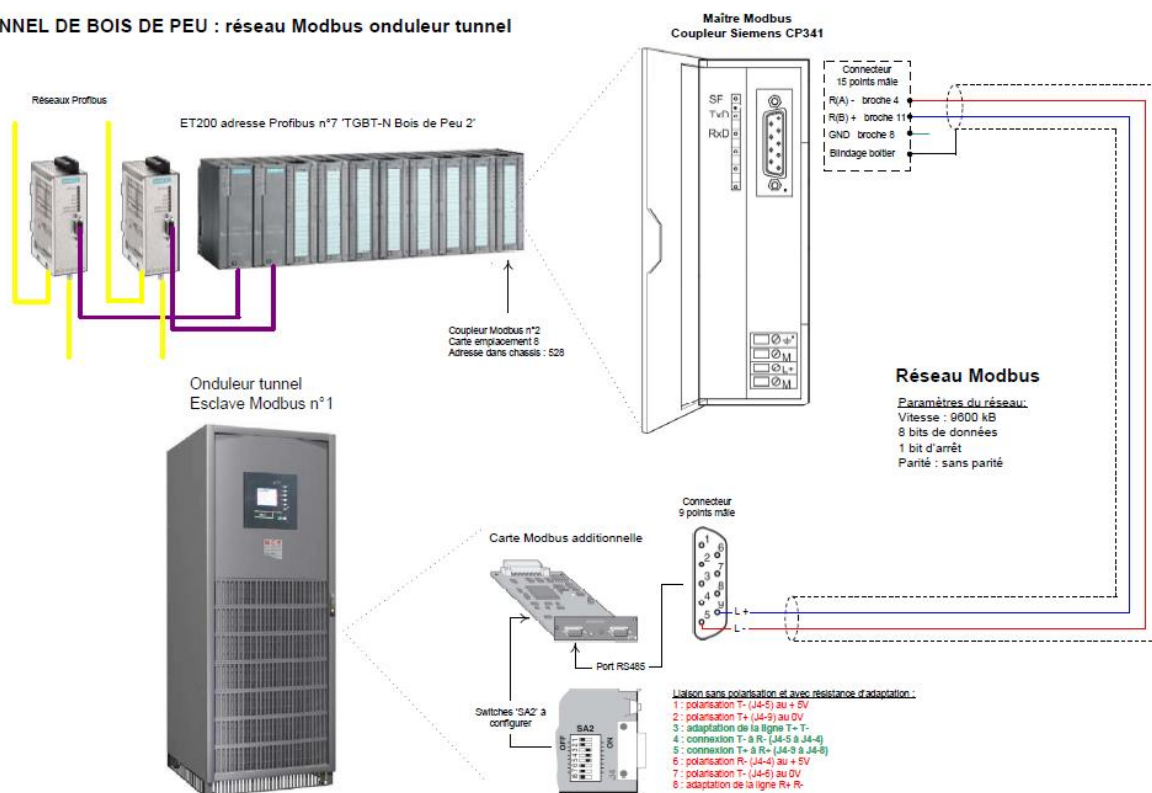


TUNNEL DE FONTAIN : réseau Modbus centrales de mesure Diris



II.11. LA COMMUNICATION AVEC LES ONDULEURS

TUNNEL DE BOIS DE PEU : réseau Modbus onduleur tunnel



TUNNEL DE FONTAIN : réseau Modbus onduleur tunnel

