

Études de Projet

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées

PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

ARTELIA Ville & Transport
Choisy le Roi

47 Avenue de Lugo
94600 Choisy le Roi
Tel. : +33 (0)1 77 93 78 14
Fax : +33 (0)1 77 93 77 99

DRIEA IF
DIRIF

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

K					
J					
I					
H					
G					
F					
E					
D	06/11/2019	JFU	CJD	CJD	Prise en compte des évolutions depuis 2015
C	02/11/2015	JFU	CJD	PGR	Prise en compte des remarques MOA
B	18/09/2015	JFU	CJD	PGR	Prise en compte des remarques MOA
A	26/06/2015	JFU	CJD	PGR	Emission dossier PRO
Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Description

GLOSSAIRE

AEV	Auto-Evacuation
BT	Basse Tension
CRS	Compagnie Républicaine de Sécurité
DAI	Détection Automatique d'Incidents
DIRIF	Direction des Routes d'Ile de France
DVI	Digital Visual Interface
FP	Fermeture Physique
GC	Génie Civil
GTC	Gestion Technique Centralisée
HT	Haute Tension
OPR	Opération Préalable à la Réception
OST	Opérateur Sécurité Trafic
PAU	Poste d'Appel d'Urgence
PC	Prise de courant
PCTT	Poste de Contrôle Trafic Tunnel
PMV	Panneau à Messages Variables
PST	Point de Service Tunnel
RTHD	Réseau Très Haut Débit
SAGTu	Système d'Aide à la Gestion des Tunnels
SAV	Signaux d'Affectation des Voies
SI	Système d'Information
SIRIUS	Service d'Information Routière Intelligible aux USagers
TDM	Technicien Diagnostic Maintenance
TGBT	Tableau Général Basse Tension
TSE	Téléphone de Sécurité
VSR	Vérification du Service Régulier

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

SOMMAIRE

1. PRESENTATION GENERALE	16
1.1. OBJET DU PROJET	16
1.2. CONTEXTE	18
1.2.1. Présentation de l'opération	18
1.2.2. Objectifs de l'opération.....	19
1.3. INTERVENANTS	19
1.3.1. Le maître de l'ouvrage et son représentant.....	19
1.3.2. Représentant du pouvoir adjudicateur pour l'exécution du marché.....	19
1.3.3. Conduite d'opération	20
1.3.4. Maitrise d'œuvre.....	20
1.3.5. Autres intervenants.....	20
1.3.6. Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé des travailleurs (SPS).....	20
1.3.7. Contrôle technique.....	20
1.4. PERIMETRE DE L'ETUDE	21
1.4.1. Généralités.....	21
1.4.2. Documents de référence	22
1.5. ETUDES ANTERIEURES	23
1.5.1. Le programme.....	23
1.5.2. Le diagnostic	23
1.5.3. L'Avant-Projet Sommaire (APS).....	23
1.5.3.1. Adaptations apportées au programme par l'APS.....	23
1.5.3.2. Bilan des observations formulées sur l'APS	25
1.5.3.3. Adaptations apportées à l'APS par l'APD	26
1.5.4. L'Avant-Projet Définitif (APD)	27
1.5.4.1. Bilan des observations formulées sur l'APD	27
1.6. PRESENTATION DU PCTT DE SAINT-DENIS.....	30
1.6.1. Localisation	30
1.6.2. Aménagement actuel.....	31
1.6.3. Principaux dysfonctionnements	31
2. DESCRIPTION DES DISPOSITIONS PROJETEES	33
2.1. DESCRIPTIF FONCTIONNEL DES LOCAUX.....	33
2.1.1. Schémas fonctionnels des locaux.....	33
2.1.2. Situation d'exploitation actuelle	34
2.1.3. Situation d'exploitation provisoire.....	35
2.1.4. Situation d'exploitation définitive	37
2.2. BILAN DES SURFACES	39
2.3. DESCRIPTIF DU PROJET ARCHITECTURAL	40
2.3.1. Salle d'exploitation.....	40
2.3.1.1. Réaménagement des locaux.....	40
2.3.1.2. Pupitres d'exploitation.....	40
2.3.2. Le mur d'image	41
2.3.3. La salle de crise	41
2.3.4. L'espace de vie	41
2.3.5. Les sanitaires.....	43
2.3.6. Les vestiaires.....	43
2.3.7. Local technique TDM.....	43
2.3.8. Local technique derrière le mur d'images	43
2.3.9. Bureau TDM	44
2.3.10. Autres bureaux personnel DiRIF.....	44
2.3.11. Local technique CRS	44

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

2.3.12.	Salle de crise « Stade de France »	45
2.4.	MOBILIERS	45
2.4.1.	Dispositions projetées	45
2.4.2.	Salle d'exploitation.....	45
2.4.2.1.	Mobiliers provisoires standard	45
2.4.2.2.	Mobiliers définitifs sur mesure	46
2.4.2.3.	Mobiliers définitifs standards	46
2.4.3.	Mobiliers des locaux annexes	46
2.4.4.	Consistance des travaux.....	46
2.4.4.1.	Mobiliers définitifs sur mesures	46
2.4.4.2.	Mobiliers définitifs standards	47
2.4.4.3.	Mobiliers provisoires	47
2.4.4.4.	Equipements annexes.....	48
2.5.	CREATION D'UN ASCENSEUR.....	48
2.5.1.	Dispositions projetées	48
2.5.2.	Description des travaux.....	49
2.5.2.1.	Fondations	49
2.5.2.2.	Sujétions d'exécution.....	49
2.5.2.3.	Niveau bas	49
2.5.2.4.	Ouvrages mitoyens et avoisinants	49
2.5.2.5.	Terrassement	49
2.5.2.6.	Gaine d'ascenseur.....	50
2.5.3.	Consistance des travaux.....	50
2.5.4.	Spécifications particulières de l'appareil.....	51
2.6.	CREATION D'OUVRANTS SUR LA FAÇADE SUD.....	52
2.6.1.	Dispositions projetées	52
2.6.2.	Consistance des travaux.....	53
2.6.3.	Spécification particulières des fenêtres.....	54
2.7.	DISTRIBUTION ELECTRIQUE.....	54
2.7.1.	Présentation des installations existantes.....	54
2.7.2.	Identification des liaisons existantes.....	55
2.7.3.	Distribution haute tension	55
2.7.4.	Distribution basse tension.....	55
2.7.5.	Solution proposée	55
2.7.6.	Présentation de l'architecture projetée	56
2.7.7.	Phasage de rénovation du TGBT.....	56
2.7.7.1.	Mise en place d'un TGBT provisoire	56
2.7.7.2.	Mise en place du TGBT définitif.....	57
2.7.8.	Distribution électrique du 1er niveau du bâtiment	57
2.7.8.1.	Situation existante	57
2.7.8.2.	Solution proposée.....	57
2.7.9.	Consistance des travaux d'alimentation électrique	57
2.8.	RESEAUX TELEPHONIQUES ET INFORMATIQUES.....	58
2.8.1.	Présentation des installations DiRIF existantes.....	58
2.8.1.1.	Réseau bureautique.....	59
2.8.1.2.	Réseau technique	59
2.8.1.3.	Réseau RTHD.....	59
2.8.1.4.	Réseau contrôles d'accès.....	60
2.8.1.5.	Réseau GTC spécifique.....	60
2.8.1.6.	Réseau d'appel d'urgence.....	60
2.8.1.7.	Téléphonie de sécurité tunnel	61
2.8.1.8.	Téléphonie du bâtiment	62
2.8.1.9.	Télécommandes vidéo	62
2.8.1.10.	Murs d'images	62
2.8.2.	Présentation des installations CRS existantes	62
2.8.2.1.	Généralités.....	62

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

2.8.2.2.	Local technique	62
2.8.2.3.	Téléphonie	63
2.8.2.4.	Réseau informatique	63
2.8.2.5.	Liaisons par câbles	63
2.8.2.6.	Installation radio	63
2.8.3.	Dispositions projetées	64
2.8.3.1.	Présentation	64
2.8.3.2.	RTHD	65
2.8.3.3.	Bureautique	66
2.8.3.4.	Réseau technique	67
2.8.3.5.	Caractéristiques techniques des switches	67
2.8.3.6.	Caractéristiques des liaisons optique et de leurs extrémités	68
2.8.4.	Phasage des travaux	68
2.8.4.1.	Le mur d'image	68
2.8.4.2.	Réseaux transmission –communication	68
2.8.4.3.	Installations spécifiques CRS	77
2.8.4.4.	Impact sur l'exploitation	78
2.8.4.5.	Mise en service des outils définitifs	79
2.8.4.6.	Basculement de l'exploitation	79
2.9.	SUPPRESSION DU LOCAL TECHNIQUE TDM	79
2.9.1.	Contexte	79
2.9.2.	Présentation des installations existantes	80
2.9.3.	Dispositions projetées	80
2.9.3.1.	Armoire de distribution électrique	80
2.9.3.2.	Baie RTHD	81
2.9.3.3.	Baie MIC	81
2.9.3.4.	Modification des cloisonnements	81
2.9.3.5.	Impact sur l'exploitation	81
2.10.	VIRTUALISATION DES OUTILS D'EXPLOITATION	82
2.10.1.	Présentation de la virtualisation	82
2.10.2.	Impact de la virtualisation sur le projet	82
2.11.	CONTROLES D'ACCES	83
2.11.1.	Description des installations existantes	83
2.11.2.	Dispositions projetées	83
2.11.2.1.	Badges	84
2.11.2.2.	Informatique	84
2.12.	DETECTION INCENDIE	84
2.12.1.	Contexte	84
2.12.2.	Description des installations existantes	85
2.12.3.	Dispositions projetées	85
2.12.3.1.	Objectifs du SSI	85
2.12.3.2.	Système de Détection Incendie (SDI)	86
2.12.3.3.	Équipement de contrôle et de signalisation	86
2.12.3.4.	Détecteurs Automatique d'Incendie	87
2.12.3.5.	Éclairage de sécurité	87
2.12.3.6.	Moyens d'extinction	88
2.12.3.7.	Câblage d'alimentation	88
2.12.4.	Consistance des travaux	88
2.13.	CLIMATISATION CHAUFFAGE	89
2.13.1.	Description des installations existantes	89
2.13.2.	Dispositions projetées	90
2.13.2.1.	Présentation	90
2.13.2.2.	Salle d'exploitation	90
2.13.2.3.	Local technique derrière le mur d'image	92
2.13.2.4.	Salle TDM	92
2.13.2.5.	Salle de crise et lieu de vie	93
2.13.2.6.	Vestiaires	94

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

2.13.3.	Calcul des charges de climatisation et principes d'installation	94
2.13.3.1.	Méthode de calcul des installations	94
2.13.3.2.	Salle d'exploitation	95
2.13.3.3.	Local technique derrière le mur d'image	95
2.13.3.4.	Salle TDM	96
2.13.3.5.	Salle de crise	96
2.13.3.6.	Lieu de vie	96
2.13.4.	Air neuf	96
2.13.4.1.	Dispositions projetées	96
2.13.4.2.	Salle d'exploitation	97
2.13.4.3.	Espace de vie/local TDM/salle de crise	97
2.13.5.	Spécifications particulières des équipements	97
2.13.5.1.	Caisson d'insufflation d'air	97
2.13.5.2.	Système de climatisation salle d'exploitation	97
2.13.5.3.	Système de climatisation autres locaux	98
2.13.5.4.	Gaines	99
2.13.5.5.	Bouche de soufflage	100
2.13.5.6.	Bouche de reprise	100
2.13.6.	Dépose et modifications des équipements existants	100
2.13.6.1.	Règles générales	100
2.13.6.2.	Salle d'exploitation	100
2.13.6.3.	Bureaux	100
2.13.6.4.	Chauffage existant	101
2.14.	VMC (SANITAIRE)	101
2.14.1.	Dispositions projetées	101
2.14.1.1.	Gaines	101
2.14.1.2.	Caisson d'extraction	101
2.15.	CLOISONNEMENT	101
2.15.1.	Dispositions projetées	101
2.15.1.1.	Cloison modulaire	102
2.15.1.2.	Cloison pleine	102
2.15.2.	Consistance des travaux	102
2.15.3.	Consistance des travaux	102
2.16.	MENUISERIE	103
2.16.1.	Dispositions projetées	103
2.16.2.	Consistance des travaux	103
2.17.	FAUX-PLANCHERS	104
2.17.1.	Dispositions projetées	104
2.17.2.	Consistance des travaux	104
2.18.	FAUX-PLAFONDS	105
2.18.1.	Dispositions projetées	105
2.18.2.	Consistance des travaux	105
2.19.	REVETEMENT DE SOL	106
2.19.1.	Dispositions projetées	106
2.19.1.1.	Moquette et stratifié sur plancher technique	106
2.19.1.2.	Moquette et stratifié sur autres support	106
2.19.1.3.	Carrelage	106
2.19.1.4.	Faïence	106
2.19.2.	Consistance des travaux	106
2.20.	PLOMBERIE SANITAIRE	107
2.20.1.	Dispositions projetées	107
2.20.1.1.	Lieu de vie	107
2.20.1.2.	Sanitaire	107
2.20.2.	Spécifications particulières	108
2.20.2.1.	Eau froide	108
2.20.2.2.	Eau chaude	108
2.20.2.3.	Lave main	108

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

2.20.2.4.	WC suspendu à réservoir de chasse encastré	108
2.20.2.5.	Lavabo PMR.....	109
2.20.2.6.	Accessoire PMR	109
2.20.3.	Consistance des travaux.....	109
2.21.	PEINTURES	110
2.21.1.	Dispositions projetées	110
2.21.1.1.	Peinture intérieure satinée dans pièces humides	110
2.21.1.2.	Peinture intérieure satinée dans pièces les autres locaux	110
2.21.2.	Consistance des travaux.....	110
2.22.	CHEMINEMENTS DE CABLES.....	111
2.22.1.	Dispositions projetées	111
2.22.2.	Consistance des travaux.....	111
2.23.	PROTECTION ACOUSTIQUE	112
2.23.1.	Dispositions projetées	112
2.23.1.1.	Contexte	112
2.23.1.2.	Principes retenus.....	112
2.23.2.	Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations	112
2.23.2.1.	Définition des critères acoustiques	112
2.23.3.	Mesures in-situ	113
2.23.3.1.	Temps de réverbération	113
2.23.3.2.	Bruit Ambiant	114
2.23.3.3.	Sources de bruits.....	114
2.23.4.	Consistance des travaux.....	114
2.24.	DISPOSITIONS ERGONOMIQUES.....	115
2.25.	PRESENCE D'AMIANTE	115
2.26.	PHASAGE DES TRAVAUX.....	115
2.26.1.	Impact sur l'exploitation	115
2.26.1.1.	Généralités	115
2.26.1.2.	Précautions.....	116
2.26.2.	Fonctionnalité – phasage général.....	116
2.26.3.	Phase 1 – salle d'exploitation provisoire.....	117
2.26.3.1.	Consistance des travaux	117
2.26.3.2.	Les pupitres provisoires.....	119
2.26.4.	Phase 2 – transfert de fonctionnement provisoire.....	120
2.26.5.	Phase 3 – Salle d'exploitation définitive.....	120
2.26.6.	Phase 4 - transfert de fonctionnement Définitif.....	121
2.26.6.1.	Impact sur l'exploitation.....	122
2.26.6.2.	Mise en service des outils définitifs.....	122
2.26.6.3.	Basculement de l'exploitation	122
2.26.7.	Phase 5 - Salle des TDM définitive	123
2.26.8.	Phase 6 - Aménagement du vestiaire et des bureaux	123
3.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES – PROVENANCE DES MATERIAUX	125
3.1.	PRESENTATION	125
3.2.	NORMES ET REGLEMENTATIONS APPLICABLES	125
3.2.1.	Généralités	125
3.2.2.	Performances Réglementaires	126
3.2.2.1.	Généralités.....	126
3.2.3.	Choix des matériaux et des couleurs.....	126
3.2.3.1.	Perception visuelle.....	126
3.2.3.2.	Normes d'ergonomie.....	126
3.2.3.3.	Écrans informatiques et vidéo	127
3.2.3.4.	Écarts de luminance.....	127
3.2.3.5.	Choix des matériaux et finitions	127
3.2.4.	Position de travail	127
3.2.4.1.	Pupitres.....	127

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

3.2.4.2.	Fauteuils.....	128
3.2.4.3.	Le plan de travail.....	128
3.2.4.4.	Claviers.....	128
3.2.4.5.	Ecrans.....	128
3.2.4.6.	Zones d'atteintes	129
3.3.	IDENTIFICATION DES LIAISONS EXISTANTES.....	129
3.4.	DISTRIBUTION ELECTRIQUE.....	130
3.4.1.	<i>Spécifications techniques des TGBT</i>	130
3.4.1.1.	Dispositions générales	130
3.4.1.2.	Appareils et appareillages.....	130
3.4.2.	<i>Indice de service</i>	130
3.4.2.1.	Indice de service retenu.....	131
3.4.3.	<i>Forme</i>	131
3.4.4.	<i>Dispositif de fermeture, contrôle d'accès.....</i>	132
3.4.5.	<i>Caractéristiques des enveloppes.....</i>	132
3.4.6.	<i>Equipements des cellules TGBT.....</i>	132
3.4.6.1.	Description.....	132
3.4.6.2.	Equipement électrique	132
3.4.6.3.	Disjoncteur général.....	132
3.4.6.4.	Inverseur de source des TGBTs et des Tableaux Généraux	133
3.4.6.5.	Disjoncteurs de protection des auxiliaires de commande et de signalisation	134
3.4.6.6.	Centrales de Mesures	134
3.4.6.7.	Réserve	134
3.4.6.8.	Jeux de barres des TGBT	134
3.4.6.9.	Circuits auxiliaires	134
3.4.6.10.	Raccordements.....	135
3.4.6.11.	Repérage	135
3.4.6.12.	Schémas unifilaires des TGBT	135
3.4.6.13.	Jeux de barres et câbles	135
3.4.6.14.	Diversité d'alimentation des armoires (ASI)	135
3.4.6.15.	LED de contrôles.....	135
3.4.7.	<i>Spécifications techniques des armoires et des coffrets.....</i>	136
3.4.8.	<i>Câbles BT.....</i>	136
3.4.8.1.	Câble résistant au feu CR1-C1 1000V.....	136
3.4.8.2.	Câble rigide basse tension	136
3.5.	RESEAUX TELEPHONIQUES ET INFORMATIQUES.....	137
3.5.1.	<i>Objectifs</i>	137
3.5.2.	<i>Objet des spécifications</i>	137
3.5.3.	<i>Performances générales attendues</i>	137
3.5.4.	<i>Description générale des prestations.....</i>	137
3.5.5.	<i>Contraintes générales.....</i>	138
3.5.5.1.	Normes et règlements applicables au projet.....	138
3.5.5.2.	Conditions d'exécution	138
3.5.6.	<i>Prestations à réaliser</i>	139
3.5.6.1.	Généralités.....	139
3.5.6.2.	Destination du câblage	139
3.5.6.3.	Règles de conception	140
3.5.6.4.	Règles de mise en œuvre.....	147
3.6.	CLIMATISATION	148
3.6.1.	<i>Objectifs</i>	148
3.6.2.	<i>Objet des spécifications</i>	149
3.6.3.	<i>Performances générales attendues</i>	149
3.6.4.	<i>Description générale des prestations.....</i>	149
3.6.4.1.	Présentation	149
3.6.4.2.	Unités extérieures.....	150
3.6.4.3.	Unités intérieures	151
3.6.4.4.	Liaisons frigorifiques	151

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

3.6.4.5.	Evacuation des condensats.....	152
3.6.5.	Contraintes générales.....	152
3.6.5.1.	Normes et règlements applicables au projet.....	152
3.6.5.2.	Hygiène et sécurité.....	158
3.7.	CONTROLES D'ACCES.....	158
3.7.1.	Objectifs.....	158
3.7.2.	Généralités.....	158
3.7.3.	Unités de Traitement Local.....	159
3.7.3.1.	Présentation.....	159
3.7.3.2.	Caractéristique technique.....	160
3.7.3.3.	Les extensions déportées.....	160
3.7.4.	Les lecteurs de badges.....	161
3.7.4.1.	Généralités.....	161
3.7.4.2.	Caractéristique technique.....	161
3.7.5.	Le poste serveur.....	162
3.7.6.	Les postes clients.....	162
3.7.7.	Le logiciel de contrôle d'accès.....	162
3.8.	DETECTION INCENDIE.....	163
3.8.1.	Objectifs.....	163
3.8.2.	Objet des spécifications.....	163
3.8.3.	Description générale des prestations.....	164
3.8.4.	Performances générales attendues.....	164
3.8.5.	Description des prestations.....	165
3.8.5.1.	Centrales.....	165
3.8.5.2.	Détecteurs adressables.....	165
3.8.5.3.	Déclencheurs manuels.....	165
3.8.5.4.	Sirènes.....	165
3.8.5.5.	Asservissement des équipements de climatisation.....	166
3.8.6.	Contraintes générales.....	166
3.8.6.1.	Normes et règlements applicables au projet.....	166
3.8.6.2.	Règles vis-à-vis de la continuité d'exploitation.....	168
3.9.	CLOISONNEMENT.....	168
3.9.1.	Performances générales attendues.....	168
3.9.2.	Définition.....	169
3.9.3.	Cloisons modulaires.....	169
3.9.3.1.	Cloisons pleines.....	169
3.9.3.2.	Cloisons vitrées.....	170
3.9.4.	Cloisons en carreaux de plâtre.....	170
3.9.5.	Mise en œuvre des cloisons en plaques sèches.....	170
3.9.6.	Mise en œuvre des cloisons en carreaux de plâtre.....	171
3.9.6.1.	Carreaux de plâtre à parement lisse.....	171
3.9.6.2.	Tolérance de planimétrie.....	171
3.9.6.3.	Planitude locale.....	171
3.9.6.4.	Mise en œuvre.....	171
3.10.	MENUISERIES.....	171
3.10.1.	Performances générales attendues.....	171
3.10.2.	Porte vitrée en aluminium (salle de crise, salle de pause).....	172
3.10.3.	Portes pleines battantes.....	172
3.11.	FAUX-PLANCHERS.....	172
3.11.1.	Performances générales attendues.....	172
3.11.2.	Spécifications des faux-planchers.....	173
3.12.	FAUX-PLAFONDS.....	173
3.12.1.	Règlements et normes applicables.....	173
3.12.2.	Spécifications générales de mise en œuvre.....	173
3.12.3.	Spécifications techniques des faux-plafonds.....	174

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

3.13.	REVETEMENTS	175
3.13.1.	Règles générales applicables au revêtement de sol.....	175
3.13.2.	Revêtement de sol dur	177
3.13.3.	Revêtements de murs durs.....	177
3.13.4.	Moquette	177
3.13.5.	Linoleum.....	178
3.13.6.	Dalle plombante PVC	178
3.14.	PLOMBERIE/SANITAIRE	178
3.14.1.	Règlements et normes applicables	178
3.14.2.	Spécifications techniques des équipements.....	179
3.14.3.	Mise en œuvre	179
3.15.	PEINTURES	180
3.15.1.	Règlements et normes applicables	180
3.15.2.	Peinture intérieure satinée dans pièces humides.....	181
3.16.	PROTECTIONS ACOUSTIQUES	181
3.16.1.	Règlements et normes applicables	181
3.16.2.	Isolation acoustique aux bruits aériens.....	182
3.16.2.1.	Définition des critères acoustiques	182
3.16.2.2.	Exigences acoustiques	182
3.16.3.	Caractéristiques des panneaux de correction acoustique.....	182
3.17.	EQUIPEMENTS D'ÉCLAIRAGE	182
3.17.1.	Règlements et normes applicables	182
3.17.1.1.	Luminosité	182
3.17.1.2.	Eclairage naturel.....	183
3.17.1.3.	Dispositions générales.....	183
3.17.1.4.	Eclairage artificiel	183
3.17.1.5.	Température de couleur.....	183
3.17.1.6.	Disposition des luminaires.....	183
3.17.1.7.	Accès aux organes de commandes.....	183
3.17.1.8.	Exigence pour un confort visuel convenable.....	184
3.17.2.	Caractéristiques des luminaires	184
3.18.	MISE EN ŒUVRE DES CÂBLES	184
3.18.1.	Câbles.....	184
3.18.2.	Repérage des câbles.....	185
3.18.3.	Cheminement des câbles	185
3.18.4.	Pose sur chemins de câbles	185
3.18.5.	Chemin de câbles	186
3.19.	IDENTIFICATION DES EQUIPEMENTS.....	186
4.	CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION	187
4.1.	ORGANISATION DES TRAVAUX.....	187
4.1.1.	Contraintes et obligations.....	187
4.1.1.1.	Ordonnancement, pilotage et coordination	187
4.1.1.2.	Modalités d'intervention sur l'existant.....	187
4.1.1.3.	Incident sur équipement en exploitation.....	187
4.1.1.4.	Astreintes.....	187
4.1.1.5.	Accès au Bâtiment	190
4.1.2.	Période de préparation	190
4.1.2.1.	Généralités.....	190
4.1.2.2.	Reconnaissance préalable des installations	191
4.1.2.3.	Echantillon	191
4.1.3.	Conduite des travaux	191
4.1.4.	Établissement et suivi du calendrier d'exécution des travaux	192
4.1.5.	Suivi de l'exécution des travaux	192
4.2.	CONDITIONS D'EXECUTION PROJETÉES	192

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

4.2.1.	<i>Généralités</i>	192
4.2.2.	<i>Installations de chantier</i>	193
4.2.3.	<i>Etat des lieux</i>	193
4.2.4.	<i>Nettoyage des lieux</i>	194
4.2.5.	<i>Responsabilité de l'Entrepreneur</i>	194
4.2.6.	<i>Hygiène et sécurité</i>	194
4.2.7.	<i>Journal de chantier</i>	194
4.2.8.	<i>Réunions de chantier – réunions de concertation</i>	195
4.2.9.	<i>Constats de travaux</i>	195
4.2.9.1.	Les différentes catégories de constatations	196
4.2.9.2.	L'organisation des constatations	196
4.2.9.3.	La date des constatations	196
4.2.9.4.	Les constats	196
5.	ETUDES ET DOCUMENTATIONS	199
5.1.	ECHEANCIER DE REMISE DES DOCUMENTS	199
5.2.	ETUDES D'EXECUTION	200
5.2.1.	<i>Dispositions générales</i>	200
5.2.2.	<i>Responsable des études et des méthodes d'exécution</i>	201
5.2.3.	<i>Réunions d'études</i>	201
5.2.4.	<i>Programme des études d'exécution</i>	201
5.2.4.1.	Généralités.....	201
5.2.4.2.	Phasage des études	202
5.2.5.	<i>Gestion des documents</i>	205
5.2.5.1.	Circulation des documents	205
5.2.5.2.	Présentation des documents	206
5.2.6.	<i>Plan d'Assurance de la Qualité des études</i>	206
5.3.	GESTION ET ASSURANCE DE LA QUALITE	207
5.3.1.	<i>Principes des contrôles de conformité</i>	207
5.3.2.	<i>Contrôles intérieurs</i>	207
5.3.2.1.	Contrôles internes	208
5.3.2.2.	Contrôles externes.....	208
5.3.3.	<i>Contrôles extérieurs</i>	208
5.3.4.	<i>Responsable de la qualité</i>	209
5.3.5.	<i>Plan Général d'Assurance de la Qualité (PAQ)</i>	209
5.3.6.	<i>Etablissement du PAQ</i>	209
5.3.7.	<i>Consistance du PAQ</i>	210
5.3.7.1.	Situation et consistance des travaux	210
5.3.7.2.	Organisation générale et affectation des tâches	210
5.3.7.3.	Choix des matériaux et des fournitures	211
5.3.7.4.	Maîtrise des fournisseurs et des sous-traitants.....	211
5.3.7.5.	Moyens de production.....	211
5.3.7.6.	Gestion des interfaces	211
5.3.7.7.	Organisation des contrôles	211
5.3.7.8.	Documents de suivi.....	211
5.3.7.9.	Modalités d'évaluation	212
5.3.8.	<i>Contrôle de la qualité</i>	212
5.3.8.1.	Organisation de l'assurance de la qualité	212
5.3.8.2.	Contrôle extérieur au producteur.....	213
5.3.8.3.	Points critiques – Points d'arrêt.....	213
5.4.	RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT	214
5.4.1.	<i>SOGED</i>	214
5.5.	ETAT PREVISIONNEL DES DEPENSES	215
5.6.	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (RECOLEMENT)	215
5.6.1.	<i>Formes du dossier des ouvrages exécutés</i>	215
5.6.2.	<i>Décomposition du DOE provisoire ou définitif</i>	215

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

5.6.3.	Méthodologie de réalisation du DOE et d'intégration de la codification DiRIF.....	216
5.6.4.	Contenu du DOE.....	218
5.6.5.	Notices techniques d'utilisation et d'exploitation.....	219
5.6.6.	Notices techniques d'entretiens, de maintenance et de dépannage.....	220
6.	ESSAIS.....	221
6.1.	DISPOSITIONS GENERALES.....	221
6.1.1.	Préparation des essais et rédaction des documents d'essais.....	221
6.1.2.	Conditions d'environnement.....	222
6.1.2.1.	Essais en fonctionnement normal.....	222
6.1.2.2.	Vérification du comportement du système lors de défaillance.....	223
6.1.2.3.	Vérification systématiques.....	223
6.2.	ESSAIS USINE.....	223
6.3.	OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION.....	224
6.3.1.	Epreuves générales.....	224
6.3.2.	Spécificités relatives aux câblages réseau informatique et téléphonique.....	225
6.3.3.	Spécificités relatives à la climatisation.....	226
6.3.3.1.	Généralités.....	226
6.3.3.2.	Vérification générale.....	226
6.3.3.3.	Essais d'étanchéité.....	227
6.3.3.4.	Essais statiques.....	228
6.3.3.5.	Essais de fonctionnement.....	228
6.3.4.	Spécificités relatives à l'énergie.....	229
6.4.	VERIFICATION DES RESERVES.....	229
7.	RECEPTION DES TRAVAUX.....	230
7.1.	MISE EN ORDRE DE MARCHE.....	230
7.2.	RECEPTION.....	230
7.3.	FORMATION A LA MAINTENANCE.....	230
8.	GARANTIE.....	231
8.1.	GENERALITES.....	231
8.2.	DUREE DE LA GARANTIE.....	231
8.3.	DEFINITION D'UNE PANNE.....	231
8.4.	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	231
8.5.	DECLARATION D'UNE PANNE.....	232
9.	EXPLOITATION ET MAINTENANCE.....	233
9.1.	GENERALITES.....	233
9.2.	EXPLOITATION.....	233
9.3.	MAINTENANCE.....	233
9.3.1.	Généralités.....	233
9.3.2.	Maintenance ordinaire.....	234
9.3.3.	Maintenance accélérée.....	234
9.3.4.	Maintenance d'urgence.....	234
9.3.5.	Maintenance préventive.....	235
9.3.6.	Maintenance curative.....	235
9.3.7.	Matières consommables.....	235
9.3.8.	Modalités d'intervention.....	235
9.3.9.	Remise en service par l'exploitant DiRIF.....	236
9.4.	MODALITES D'EXPLOITATION ET MAINTENANCE.....	236
9.4.1.	Eclairage.....	236
9.4.2.	Climatisation.....	237
9.4.2.1.	Exploitation.....	237

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

9.4.2.2.	Maintenance.....	237
9.4.3.	Systèmes de Sureté et de Sécurité.....	237
9.4.4.	Tableaux Généraux Basse Tension.....	238
9.4.5.	Ascenseur.....	239
9.4.5.1.	Exploitation.....	239
9.4.5.2.	Maintenance.....	239
9.4.6.	Nettoyage.....	240
9.5.	RECAPITULATIF.....	241

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : MOBILIER 3

ANNEXE 2 : ETUDE D'ERGONOMIE

ANNEXE 3 : FICHE EQUIPEMENTS PAR LOCAL

ANNEXE 4 : BILAN THERMIQUE DE LA CLIMATISATION

ANNEXE 5 : CALENDRIER PREVISIONNEL DE REALISATION

ANNEXE 6 : ESTIMATION FINANCIERE

ANNEXE 7 : SPECIFICATION TECHNIQUE E1 DIRIF

ANNEXE 8 : SPECIFICATION TECHNIQUE G1 DIRIF

ANNEXE 9 : SPECIFICATIONS DOCUMENTAIRES DIRIF

- **ANNEXE 9.1 : DESCRIPTION TATOUAGES (DQD_DOE_TAT_00000305_V2.04),**
- **ANNEXE 9.2 : PROCEDURE CODIFICATION (PQD_DOE_COD_00000307_V1.00),**
- **ANNEXE 9.3 : SPECIFICATION CODIFICATION (SQD_DOE_COD_00000300_V1.04),**

ANNEXE 10 : SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE CABLAGE DU MINISTERE DE L'INTERIEUR VERSION DU 14/02/2014

ANNEXE 11 : ETUDE GEOTECHNIQUE TYPE G2/AVP

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIG. 1.	PLAN DE SITUATION DU PCTT DE SAINT-DENIS.....	30
FIG. 2.	VUE EXTERIEURE DU PCTT DE SAINT-DENIS.....	30
FIG. 3.	PLAN DU 1ER NIVEAU EN CONFIGURATION EXISTANTE.....	31
FIG. 4.	SCHEMA FONCTIONNEL EN SITUATION D'EXPLOITATION ACTUELLE.....	34
FIG. 5.	PLAN DE MASSE DU 1ER NIVEAU EN SITUATION D'EXPLOITATION ACTUELLE.....	35
FIG. 6.	SCHEMA FONCTIONNEL EN SITUATION D'EXPLOITATION PROVISOIRE.....	36
FIG. 7.	PLAN DE MASSE DU 1ER NIVEAU EN SITUATION D'EXPLOITATION PROVISOIRE.....	37
FIG. 8.	SCHEMA FONCTIONNEL EN SITUATION D'EXPLOITATION DEFINITIVE.....	38
FIG. 9.	PLAN DE MASSE DU 1ER NIVEAU EN SITUATION D'EXPLOITATION DEFINITIVE.....	38

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

FIG. 10.	SCHEMA SYNOPTIQUE DES INSTALLATIONS RADIO	64
FIG. 11.	ARCHITECTURE RESEAU EXISTANTE	69
FIG. 12.	PHASE 1 : DEPLACEMENT POSTE OPERATEUR NORMAL (GTC, TSE, ETC...)	70
FIG. 13.	PHASE 2 : DEPLACEMENT DU POSTE OPERATEUR SECOURS (SITUATION D'EXPLOITATION STABILISEE)	71
FIG. 14.	LISTE DES POSTES DIRIF A VIRTUALISER	83
FIG. 15.	LISTE DES POSTES CRS A VIRTUALISER	83
FIG. 16.	SYNOPTIQUE FONCTIONNEL DE LA CLIMATISATION EN SALLE D'EXPLOITATION	91
FIG. 17.	SYNOPTIQUE FONCTIONNEL DE LA CLIMATISATION EN SALLE TDM, SALLE DE CRISE, LOCAL TECHNIQUE ET LIEU DE VIE.....	93
FIG. 18.	PLAN DE MASSE DES TRAVAUX EN PHASE 1	119
FIG. 19.	PLAN DE MASSE DES TRAVAUX EN PHASE 3	121
FIG. 20.	PLAN DE MASSE DES TRAVAUX EN PHASE 5	123
FIG. 21.	PLAN DE MASSE DES TRAVAUX EN PHASE 6	124
FIG. 22.	REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU RESEAU DE MASSE.....	145

1. PRESENTATION GENERALE

1.1. OBJET DU PROJET

Le présent projet a pour objet le réaménagement du Poste de Contrôle Trafic et Tunnel (PCTT) de Saint-Denis, dans le cadre de l'opération de réhabilitation et de rénovation des quatre PCTT de la région d'Ile-de-France.

Les études de projet ont donné lieu en novembre 2015 à l'établissement d'un dossier projet, validé par l'ensemble des acteurs concernés par l'opération. Les évolutions intervenues depuis le projet de 2015 ont conduit le maître d'œuvre à établir une version modificative du présent cahier explicatif et de l'estimation financière de travaux.

Les principales adaptations concernent :

- Le mur d'image ;
- La salle d'exploitation provisoire ;
- Le mobilier standard.

Le contenu du dossier projet de 2015 est le suivant :

- Cahier explicatif :
 - Présentation générale de l'opération « réaménagement du PCTT de Saint-Denis » ;
 - Réponses faites aux observations formulées lors de l'approbation de l'APD ;
 - Liste des adaptations apportées à l'APD par le projet ;
 - Descriptif fonctionnel du projet architectural ;
 - Descriptif technique des dispositions projetées (structure, fondation, clos-couvert, second œuvre, cloisonnement, installations techniques, ...) ;
 - Spécifications techniques particulières et compatibilité du projet vis-à-vis de la réglementation ;
 - Note d'organisation des travaux ;
 - Conditions d'exécution projetées ;
 - Maintien de la continuité d'exploitation 24h/24 et 7j/7 ;
 - Phasage des travaux ;
 - Etudes et documentation des ouvrages ;
 - Contrôle, essais, réception ;
 - Garantie ;
 - Exploitation des ouvrages.
- Annexes au cahier explicatif :
 - Annexe 1 : Description des mobiliers standards (Mobilier 3) ;

- Annexe 2 : Etude d'ergonomie y compris la description des mobiliers sur-mesure ;
- Annexe 3 : Fiche équipements par local ;
- Annexe 4 : Bilan thermique de la climatisation ;
- Annexe 5 : Calendrier prévisionnel de réalisation ;
- Annexe 6 : Estimation financière ;
- Annexe 7 : Spécification technique E1 DiRIF ;
- Annexe 8 : Spécification technique G1 DiRIF ;
- Annexe 9.1 : Description tatouages (DQD_DOE_TAT_00000305_V2.04) ;
- Annexe 9.2 : Procédure codification (PQD_DOE_COD_00000307_V1.00) ;
- Annexe 9.3 : Spécification codification (SQD_DOE_COD_00000300_V1.04) ;
- Annexe 10 : Spécifications techniques de câblage du ministère de l'intérieur. Version 2014-01 du 14 février 2014 ;
- Annexe 11 : Etude géotechnique type G2/AVP.
- Dossier graphique :
 - Dossier de plans de masse et de situation ;
 - Dossier de plans du 1^{er} niveau au 1/50^{ème} ;
 - Structure :
 - Plans des structures reprises au 1/50 ;
 - caractéristique des ouvrages et localisation ;
 - coupes et détails 1/50 ou 1/20 ;
 - Clos et couvert :
 - Dossier de plans des façades a 1/50 ;
 - coupes et détails des façades 1/50 ou 1/20 ;
 - Plans généraux de repérage au 1/50 ;
 - Aménagements intérieurs :
 - Plans des aménagements intérieurs au 1/50 comprenant : Cloisons, menuiseries intérieures, faux plafonds, faux planchers, revêtements muraux et sols, serrureries intérieures, peintures, équipement mobilier intégré ;
 - Installations d'accueil temporaire 24h/24 pendant la durée des travaux : Cloisons, menuiseries intérieures, faux plafonds, faux planchers, revêtements muraux et sols, serrureries intérieures, peintures, équipement mobilier intégré ;
 - Equipements thermiques, ventilation et désenfumage :
 - Plans d'équipement thermiques de ventilation et de désenfumage au 1/50 ;
 - Schémas généraux de la climatisation ;
 - Plans de tracés des gaines ;
 - Plan de principe de positionnement des équipements et locaux techniques ;
 - Plan d'implantation des terminaux ;
 - Plomberie et sanitaires :

- Le tracé des principaux réseaux ;
- Le plan d'implantation des matériels ;
- Electricité, Eclairage et Courants faibles :
 - Le schéma d'architecture HT/BT de l'installation existante ;
 - Le schéma d'architecture HT/BT de l'installation provisoire ;
 - Le schéma d'architecture HT/BT de l'installation définitive ;
 - Les plans d'implantation des armoires électriques ;
 - Les tracés des chemins de câbles courant fort et courant faible ;
 - L'implantation des équipements dans les locaux (prises de courant, centrale SSI, équipements SSI, contrôle d'accès, téléphones, ...) ;
 - L'implantation de l'installation d'éclairage ;
- Appareils élévateurs :
 - Le plan de positionnement avec définition des encombrements ;
 - Le pré dimensionnement des charges à supporter par la structure ;
- Mobiliers :

Les plans des mobiliers au 1/20ème :

 - Le plan de repérage de leur emplacement et encombrement précis ;
 - Les plans de détail spécifique de conception ;
 - Pour les installations provisoires pour un fonctionnement 24h/24 pendant les travaux :
 - Les plans de repérage de leur emplacement et encombrement précis ;
 - Les plans des détails spécifiques de conception.

1.2. CONTEXTE

1.2.1. Présentation de l'opération

Suite aux graves incendies survenus dans les tunnels du Mont Blanc, Gothard et du Fréjus, la réglementation (décret et circulaire d'application publiés en 2005 et 2006 respectivement) a été révisée en profondeur pour renforcer la sécurité dans les tunnels (équipements, modes d'exploitation, tenue au feu etc...) et l'information au public qui s'y trouve. Pour se conformer à ce cadre réglementaire, la DRIEA-IF a décidé de moderniser 22 tunnels sur son réseau, en termes d'équipements technologiques, matériaux de prévention d'incidents, éclairage, etc., initiative qui est achevée, pour certains.

Suivant la logique de ce programme d'envergure, la réhabilitation et rénovation des postes de contrôle et de gestion de trafic se sont révélées également nécessaires afin :

- D'assurer leur mise en cohérence technologique avec les équipements déployés dans les tunnels ;
- D'améliorer le confort et l'environnement de travail des exploitants (OST et CRS) ;
- D'accueillir le nouveau système de Gestion Technique Centralisée (GTC).

Les travaux de rénovation des tunnels, en cours actuellement, s'attachent donc à améliorer la prévention des dangers et la mise en sécurité des usagers et des ouvrages :

- Mise en place d'une nouvelle GTC ;
- Installation de caméras intelligentes pour faciliter la Détection Automatique d'Incidents (DAI) ;
- Installation de dispositifs de barrières télécommandées pour la fermeture des tunnels ;
- Création de nouvelles issues de secours et signaux d'évacuation ;
- Etc...

Ainsi, le PCTT de Saint-Denis doit maîtriser de nouveaux outils et systèmes pour gérer son périmètre réseau, responsabilité de taille au vu des enjeux humains, économiques et d'infrastructure.

1.2.2. Objectifs de l'opération

L'objectif de l'opération de réaménagement du PCTT de St-Denis est multiple :

- Assurer la mise en cohérence technologique du PCTT avec les nouveaux équipements déployés dans les tunnels ;
- Améliorer le confort et l'environnement de travail des exploitants (OST et CRS) et Techniciens Diagnostic Maintenance (TDM) ;
- Accueillir le nouveau système de Gestion Technique Centralisée.

1.3. INTERVENANTS

1.3.1. Le maître de l'ouvrage et son représentant

Le maître d'ouvrage est le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Il est représenté par Monsieur le Directeur régional et interdépartemental de l'Équipement et de l'Aménagement d'Ile-de-France (DRIEA Ile-de-France).

Le directeur interdépartemental des routes d'Ile-de-France, disposant de la délégation prévue par décision du DRIEA Ile-de-France portant subdélégation de signature en matière de signature administrative, il est habilité à prendre les décisions au nom de celui-ci dans les limites fixées par la décision de subdélégation.

1.3.2. Représentant du pouvoir adjudicateur pour l'exécution du marché

Le Représentant du Pouvoir Adjudicateur est Monsieur le Directeur régional et interdépartemental de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA) de la région Ile-de-France, par arrêté préfectoral de Monsieur le Préfet de la région Ile-de-France donnant délégation de signature à Monsieur le Directeur régional et interdépartemental de l'équipement et de l'aménagement de la région Ile-de-France en matière d'ordonnancement secondaire et de commande publique.

Le Directeur interdépartemental des routes d'Ile-de-France disposant de la délégation de signature prévue par décision du DRIEA Ile-de-France portant subdélégation de signature en matière de

commande publique, il est habilité à prendre les décisions au nom de celui-ci dans les limites fixées par la décision de subdélégation.

1.3.3. Conduite d'opération

Le conducteur d'opération disposant de la délégation de signature prévue par la décision du DRIEA Ile-de-France portant subdélégation de signature en matière de commande publique, il est habilité à prendre les décisions au nom de celui-ci dans les limites fixées par la décision de subdélégation.

La fonction de conduite d'opération est assurée, suivant le niveau de responsabilité demandé et prévu dans la décision susmentionnée, par :

- Le Chef du Service des Politiques de l'Immobilier et du Bâtiment (SPIB) ;
- La Responsable du Département d'Appui à la Gestion de Parc Immobilier (AGEP) ;
- Le Responsable du Pôle Études et Projets 1 (PEP1).

1.3.4. Maîtrise d'œuvre

La maîtrise d'œuvre complète du réaménagement des 4 PCTT d'Ile de France est assurée par le bureau d'études ARTELIA Ville & Transport et plus précisément le Département système de Transport Intelligent (STI).

1.3.5. Autres intervenants

L'exploitant DRIEA-IF / DiRIF du PCTT.

Les forces de l'ordre (CRS) du ministère de l'Intérieur.

La Direction Opérationnelle des Services Techniques et Logistiques de la Préfecture de Police pour la gestion des crises liées aux activités du Stade de France.

1.3.6. Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé des travailleurs (SPS)

L'opération, objet du présent marché, relève de la catégorie 1 au sens du Code du Travail (loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993).

La mission de coordination en matière de SPS sera assurée par la société Alpha CONCEPT/B2e/SPIMO sise au 15 boulevard de Chamblain à Melun.

Le Coordonnateur désigné est Mr Patrick ESCAICH.

1.3.7. Contrôle technique

La mission de contrôle technique est réalisée par la société BTP Consultants située à l'adresse suivante :

BTP Consultants

Immeuble Le Central II
460 clos de la Courtine
93160 NOISY-LE-GRAND

La personne intervenant dans le cadre de cette opération est M. Antoine LOUE.

1.4. PERIMETRE DE L'ETUDE

1.4.1. Généralités

Le périmètre de l'étude couvre notamment :

- Le réaménagement de la salle d'exploitation et locaux associés comprenant :
 - Démontage, protection, stockage et repose du mur d'image actuel.
 - Le pupitre des Opérateur Sécurité Trafic (OST) et des Renforts (OST-R) ;
 - Le pupitre des CRS et de son Renfort (CRS-R) ;
 - Le pupitre Technicien Diagnostic Maintenance (TDM) ;
 - L'espace technique ;
 - Les mobiliers et équipements annexes,
- L'aménagement d'un espace vie pour les opérateurs et le personnel du PCTT, y compris les mobiliers et équipements annexes ;
- L'aménagement d'un espace crise avec équipements et ses mobiliers ;
- La rénovation des sanitaires, y compris la création d'un sanitaire réservé aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) ;
- Le réaménagement et la modification des cloisonnements des bureaux afin d'optimiser les espaces ;
- La remise aux normes du réseau Courant Fort au 1er niveau du bâtiment, le regroupement des armoires électriques entant dans le périmètre de l'étude et le remplacement des armoires TGBT existantes au sous-sol ;
- La mise aux normes accessibilité du 1er niveau du bâtiment ;
- La prise en compte des besoins capacitaires associés à une éventuelle mise en place de Plan de Reprise d'Activité (PRA) ;
- L'aménagement d'une salle d'exploitation temporaire (hors fourniture du mur d'image et du mobilier, provisoires) destinée à assurer la continuité d'exploitation pendant les travaux.
- La création d'ouvrants sur la façade Sud du bâtiment ;
- La création d'un ascenseur accessible au PMR, au sein de la trémie de l'escalier existant ;
- La mise en conformité de la climatisation et ventilation ;
- La mise en œuvre d'un système de contrôle d'accès à la zone d'exploitation ;
- La mise en conformité totale du système de sécurité incendie.

La rénovation du PCTT devra être effectuée en complète continuité de service. En effet la spécificité du site, de ses occupants et des travaux à réaliser, nécessite la prise de précautions liées aux contraintes suivantes :

- Contraintes associées à la réalisation des travaux en site occupé (nuisance sonore, locaux indisponibles provisoirement, ...) ;
- Contraintes associées à la nature et à la spécificité des occupants du site (continuité des activités du PCTT).

D'une manière générale le périmètre de l'étude se limite aux zones à modifier dans le cadre de l'opération, à l'exception de :

- La mise aux normes des réseaux Courant Fort pour laquelle le périmètre est élargi à l'ensemble des réseaux électriques du 1er niveau du Bâtiment ;
- La mise en conformité du Système de Sécurité Incendie pour laquelle le périmètre est élargi à l'ensemble du bâtiment.

1.4.2. Documents de référence

Les pièces mises à disposition pour la réalisation du dossier projet sont :

- L'APS (version v2 du mois d'avril 2014) construit sur la base des éléments suivants :
 - Le cahier des clauses administratives particulières (CCAP) et son annexe, au sens de l'article 13 du code des marchés publics ;
 - Le programme technique et fonctionnel détaillé, réalisé pour le PCTT ;
 - Le diagnostic technique amiante réalisé pour le PCTT ;
 - Le diagnostic préalable des PCTT, réalisé dans le cadre de la mission complémentaire N°1 ;
 - Les diagnostics relatifs au gros entretien des bâtiments, à la performance énergétique, à l'accessibilité et à la sécurité incendie pour le PCTT ;
 - Les prescriptions techniques nationales du ministère de l'intérieur concernant les prestations de câblage « voix, données, images » (V.D.I.) – version 2012.01 du 10 février 2012 ».
- Les avis sur l'APS formulées par les services instructeurs et validés par le maître d'ouvrage ;
- Les nouvelles prescriptions techniques nationales du ministère de l'intérieur concernant les prestations de câblage « voix, données, images » (V.D.I.) – version 2014.01 du 14 février 2014 ;
- L'APD (version v2 du 17/10/2014) ;
- Les avis sur l'APD formulées par les services instructeurs et validés par le maître d'ouvrage.

1.5. ETUDES ANTERIEURES

1.5.1. Le programme

Le programme technique et fonctionnel détaillé a été établi entre 2011 et 2012 par la société Pixys, en concertation avec les utilisateurs, et validé par le Directeur des Routes d'Île-de-France au début de l'année 2013.

Ce document résulte d'une étude d'ergonomie et de faisabilité détaillée. Il présente les principes d'aménagement qui ont été retenus pour le réaménagement de la salle d'exploitation et les pièces s'y rattachant fonctionnellement.

1.5.2. Le diagnostic

Le diagnostic du PCTT de Saint-Denis a été établi entre octobre et novembre 2013 par la maîtrise d'œuvre et a permis de recueillir les informations indispensables à la poursuite des études de conception et de s'assurer de la faisabilité de la solution proposée.

Le diagnostic a donné lieu à l'établissement d'un document de synthèse décrivant notamment :

- L'état de la conformité du réseau électrique du bâtiment, Courant Fort et Courant faible ;
- La conformité ou non du bâtiment avec la réglementation en vigueur, en terme de sécurité incendie ;
- La vérification de la capacité portante des planchers susceptibles d'accueillir les équipements à déplacer ;
- La vérification des différentes mesures de surface.

Le périmètre du diagnostic était limité aux zones concernées par l'opération.

1.5.3. L'Avant-Projet Sommaire (APS)

L'avant-projet Sommaire (V2 du mois d'avril 2014) a été établi par la maîtrise d'œuvre.

Lors de la concertation préalable à la validation de l'APS par les utilisateurs, quelques adaptations vis-à-vis du programme ont été validées par le maître d'ouvrage. Ces modifications ont donné lieu à la version V2 de l'APS.

1.5.3.1. Adaptations apportées au programme par l'APS

Les adaptations apportées au programme par l'APS concernent :

Accessibilité au 1^{er} niveau du bâtiment

Les aménagements retenus dans le cadre de la norme « accessibilité » ne concernent que les adaptations prévus par le programme initial, à savoir :

- La création d'un ascenseur ;
- L'aménagement d'un sanitaire réservé au PMR (norme NF P 99-611).

Gestion de la climatisation

L'intérêt des systèmes de gestion de l'humidité dans des locaux comportant de nombreux équipements électroniques n'étant pas opportun, cette fonction n'a pas été recherchée, notamment pour les raisons suivantes :

- Ces systèmes très spécifiques ont un fonctionnement très fin en terme de gestion qu'il est difficile (voir impossible) de rendre adéquat pour un centre d'exploitation où les espaces sont multiples et les passages très fréquents (modifiant sans cesse le réglage du système) ;
- Ces dispositifs sont générateurs de pannes, de fuites, etc. et ont été déposés sur les sites DiRIF qui en disposaient ;
- La fiabilité de ces systèmes nécessite de très fréquentes maintenances impactant l'exploitation ;
- Le bénéfice sur le confort des occupants est pratiquement nul.

L'objectif est d'installer des systèmes performants qui permettent un confort optimum des opérateurs en minimisant le risque de dysfonctionnements.

Ascenseur

Il est prévu l'installation d'un ascenseur dans la trémie de l'escalier, afin de desservir le premier étage du bâtiment. Cet aménagement obligerait la construction d'une structure de 1,85 m de hauteur permettant de poser la gaine de l'ascenseur.

La solution projetée consiste à desservir également le sous-sol du bâtiment. L'aménagement nécessitera la réalisation d'une fouille d'environ 1,40 m de profondeur au sous-sol.

Local technique TDM

Le local technique TDM existant sera supprimé. Ainsi, l'espace gagné permettra la mise en place d'un WC supplémentaire en phase travaux et une répartition des pièces en adéquation avec le souhait des utilisateurs du PCTT.

Le matériel sera déplacé dans le local technique à aménager derrière le mur d'image. Cette disposition nécessite une redondance de la climatisation et une isolation supplémentaire du mur Sud du futur local technique.

Une note technico-économique établie par la maîtrise d'œuvre et intégrant l'analyse des risques a confirmé la faisabilité de cette proposition.

Vestiaire/ Archive

Les locaux vestiaire/bureau adjacent ont été inversés ; le bureau disposera ainsi d'une fenêtre.

20 casiers mi-hauteur seront mis en place. L'aménagement conduit à partager dans le même espace les casiers OST et TDM. Le vestiaire n'est pas destiné au changement de tenue mais uniquement au rangement des effets personnels et à l'archivage.

Les casiers ne seront pas solidaires, au terme de l'installation les utilisateurs devront pouvoir les déplacer à proximité de leur bureau ou dans le local de leur choix (par exemple ; 9 casiers dans le lieu de vie pour les OST, 5 casiers dans la salle TDM et 5 casiers dans le vestiaire).

Création d'ouvrants sur la façade Sud

Deux hypothèses d'aménagement ont été proposées dans la phase APS :

- L'une consiste à créer sept fenêtres ouvrantes à la française aux dimensions sur-mesure d'environ 0,80 m de largeur par 1,80 m de hauteur ;
- L'autre consiste à créer quatre fenêtres coulissantes aux dimensions standards afin de faciliter la maintenance.

La solution projetée consiste à créer quatre fenêtres coulissantes aux dimensions totales (fenêtre + dormant) de 2,20 m de largeur par 1,46 m de hauteur.

Etanchéité de la toiture-terrasse

Ces travaux sont prévus par ailleurs dans le cadre d'un autre marché. Toutefois il serait judicieux de coordonner les deux chantiers de manière à construire la partie supérieure de la gaine d'ascenseur avant la réfection de l'étanchéité de la toiture-terrasse.

Nouvelle répartition des surfaces

A la demande du PCTT les surfaces réservées à l'aménagement de la salle de crise et du lieu de vie ont été inversées.

La surface de l'espace de crise est réduite de 44 m² à 27 m², la salle sera équipée pour accueillir 12 personnes au lieu de 20 prévues initialement.

La surface de l'espace de vie est augmentée de 25 m² à 50 m², la salle sera équipée pour accueillir 12 personnes au lieu de 10 prévues initialement.

Distribution électrique

Le diagnostic a permis d'identifier les points faibles de l'installation existante et de proposer au maître d'ouvrage des solutions d'amélioration. Les dispositions projetées sont basées sur :

- Le remplacement des armoires TGBT, y compris les automatismes de basculement N/S avec le groupe électrogène ;
- Le remplacement et le regroupement des armoires électriques du 1er niveau du bâtiment.

Skydome

Suite à l'inversion des surfaces entre la salle de crise et le lieu de vie, le skydome prévu dans le lieu de vie est supprimé. En effet le nouveau lieu de vie disposera de plusieurs ouvertures sur l'extérieur et l'apport de lumière naturelle par l'intermédiaire d'un skydome n'est plus nécessaire.

1.5.3.2. Bilan des observations formulées sur l'APS

Le présent paragraphe a pour objet de formaliser les réponses faites par le maître d'œuvre aux observations formulées par les organismes instructeurs lors de l'approbation de l'APS.

1.5.3.2.1. Avis du contrôleur technique

Les réponses faites par le maître d'œuvre ne concernent que les avis suspendus (S) ou défavorables (D) du bureau de contrôle technique. Les observations ont pour objet :

- Avis S1 : « Préciser si les charges de la gaine d'ascenseur sont reprises par les structures existantes ou par des structures de fondations nouvelles. Dans ce cas, une étude géotechnique de type G2 devra être réalisée » ;

Commentaires du maître d'œuvre : Les structures de fondation de la gaine d'ascenseur seront bien à créer. L'étude géotechnique de type G2 est programmée par le maître d'ouvrage et les résultats seront pris en compte au niveau des études de projet.

- Avis S2 : « Préciser les modalités de réalisation de la cage d'ascenseur en phase APD »,

Commentaires du maître d'œuvre : Les modalités de construction de la gaine d'ascenseur font l'objet du paragraphe 2.5.1.3 et des plans de détail qui précisent notamment :

- Les fondations ;
- La fosse d'ascenseur ;
- La gaine d'ascenseur ;
- La partie haute de la gaine d'ascenseur.

- Avis D1 : « s'assurer de l'associativité des équipements terminaux du Système de Sécurité Incendie situés au rez-de-chaussée avec le matériel central à installer au 1^{er} niveau. Dans le cas contraire, ils devront être remplacés ».

Commentaire du maître d'œuvre : Le périmètre de l'étude prévoit la mise en conformité du Système de Sécurité Incendie (SSI) uniquement dans les zones impactées par l'opération. Il a été précisé dès le diagnostic que la cohabitation de SSI différents sur le site n'est pas autorisée par la NF S 61-931 § 5.2.1.

Le maître d'ouvrage est informé de cette non-conformité et la décision d'élargir le périmètre de l'étude ou de réaliser la mise en conformité du système global par l'intermédiaire d'un autre marché sera prise prochainement par la DRIEA-IF.

1.5.3.2.2. Avis des services instructeurs de la DRIEA

L'avis formulé par les utilisateurs ne donne lieu à aucun commentaire du maître d'œuvre.

1.5.3.3. Adaptations apportées à l'APS par l'APD

Les observations formulées par les utilisateurs ont donné lieu à l'établissement d'un tableau récapitulatif de suivi des observations et des décisions correspondantes prises par le maître d'ouvrage.

Les adaptations apportées à l'APS par l'APD sont mineures, elles concernent :

- Le vestiaire : Afin de permettre à l'Exploitant de modifier le local vestiaire en local d'archives, les demi-casiers à installer devront être déplaçables facilement. L'Exploitant pourra ainsi déplacer les casiers comme bon lui semble, dans les bureaux pour les TDM ou dans le lieu de vie pour les OST ;
- Les contrôles d'accès : L'exploitant doit préciser sa demande d'implantation des contrôles d'accès et la localisation de la sonnette ;
- Salle des TDM : Une cloison vitrée sera mise en place entre la salle des TDM et la salle d'exploitation ;
- Salle des TDM : Adjonction d'un panneau d'affichage en liège et d'un tableau blanc magnétique ;

- Lieu de vie : La capacité de l'électroménager de la cuisine devra être égale à celle des deux lieux de vie combinés ;
- Lieu de vie : Adjonction d'une table et de deux chaises réservées aux opérateurs OST afin de conserver le meilleur schéma visuel direct sur la salle d'exploitation pendant les pauses ;
- Pupitre en salle d'exploitation : Adjonction d'un marchepied pour les pupitreurs ;
- Étude d'ergonomie : Le schéma visuel entre le lieu de vie et la salle d'exploitation est intégré à l'APD ;
- Le maître d'ouvrage a demandé que la virtualisation soit prise en compte dès les études de l'APD. Notons que la virtualisation consiste à remplacer la majorité des unités centrales existantes dans les pupitres de la salle d'exploitation par une baie informatique à installer en salle technique ainsi qu'un module d'interface en lieu et place des UC en salle d'exploitation ;

La Maîtrise d'Œuvre de la virtualisation est assurée par le service UIRC de la DiRIF.

L'impact de la virtualisation sur le projet de rénovation du PCTT fera l'objet d'études ultérieures. Les modalités décrites à l'APD concernent :

- L'incidence financière, technique et administrative,
- L'incidence sur le calendrier prévisionnel des travaux.

1.5.4. L'Avant-Projet Définitif (APD)

1.5.4.1. Bilan des observations formulées sur l'APD

Le présent paragraphe a pour objet de formaliser les réponses du maître d'œuvre aux observations formulées par les organismes instructeurs lors de l'approbation de l'APD.

1.5.4.1.1. Avis du contrôleur technique

Les réponses faites par le maître d'œuvre ne concernent que les avis suspendus (S) ou défavorables (D) du bureau de contrôle technique. Les observations ont pour objet :

- Avis S1 : « L'ascenseur sera porté par des structures et fondations nouvelles. L'étude géotechnique de type G2 devra être transmise au contrôleur technique »,

Commentaires du maître d'œuvre : L'étude géotechnique de type G2 AVP est annexée au présent document (annexe 11).

- Avis D1 : « s'assurer de l'associativité des équipements terminaux du Système de Sécurité Incendie situés au rez-de-chaussée avec le matériel central à installer au 1^{er} niveau. Dans le cas contraire, ils devront être remplacés ».

Commentaire du maître d'œuvre : Le périmètre de l'étude est élargi à l'ensemble du bâtiment. Le Système de Sécurité Incendie (SSI) sera donc mis en conformité vis-à-vis de la réglementation.

- Avis D2 : « Les côtes des passages dans les escaliers doivent être de 1,4 mètres au moins »,

Commentaires du maître d'œuvre : Les escaliers existent et ne sont pas impactés dans le cadre du réaménagement. Le passage dans les escaliers est de 1,60 m.

1.5.4.1.2. Avis des utilisateurs du PCTT

Les observations formulées par les utilisateurs du PCTT ont donné lieu à l'établissement d'un tableau récapitulatif de suivi des observations et des décisions correspondantes prises par le maître d'ouvrage.

Les remarques sont mineures, elles concernent :

- Dossier architectural : Rendre le plus transparent possible les cloisons entre, espace de vie, lieu de vie et salle d'exploitation ;
- Dispositions techniques projetées : Veillez à ne pas orienter les injecteurs d'air vers les opérateurs en salle d'exploitation ;
- Continuité d'exploitation : Vérifier le nombre nécessaire d'écrans en lien avec les affichages à prévoir et notamment les cycles de vidéo surveillance ;
- Etude d'ergonomie : Vérifier le nombre d'écrans à prévoir sur les pupitres. L'exploitant a observé quelques différences entre les pièces et plans du dossier. Prévoir une réserve de place pour insérer les équipements de « demain » ;
- Calendrier prévisionnel de réalisation : L'Exploitant souhaite que la suppression des quatre bureaux prévue en phase 3 soit planifiée l'été, durant les mois de juillet et août afin de minimiser l'impact de la gêne sur l'activité du PCTT et des agents ;
- Calendrier prévisionnel de réalisation : L'Exploitant souhaite que soit pris en considération deux autres chantiers majeurs programmés sur le secteur Nord (le déplacement du LC Rosny et la modernisation des tunnels de Bobigny). Afin d'éviter la coexistence de travaux délicats sur le réseau, le PCTT demande que le phasage des travaux du présent projet ne présente pas d'inter-action avec les plannings des autres chantiers.

1.5.4.1.3. Avis du programmiste

La mission d'assistance technique pour l'analyse des études de l'APD a été confiée à la société PIXYS et a donné lieu à l'établissement du rapport n° 1-1 en date du 16/12/2014.

L'avis formulé par le programmiste PIXYS donne lieu à quelques commentaires du maître d'œuvre, Les observations sont prises en compte à l'exception de :

- Evacuation de secours : L'aménagement d'une évacuation de secours pour le 1er étage a été abandonné, en accord avec la maîtrise d'ouvrage ;
- Les dimensions des pupitres provisoires (pupitre en forme de U sur un linéaire de 8,40 m et profondeur de 2,20 m) ont été optimisées suite à la suppression des équipements liés à la virtualisation des systèmes. Le pupitre prévu au programme de 12 ml a donc été réduit;

1.5.4.1.4. Diagnostic amiante

La mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante a été confiée à la société DIMOTECK et a donné lieu à l'établissement du pré-rapport n° RP-DIM-15-0033 en date du 16/01/2015.

Les conclusions du rapport précisent :

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

- Qu'il y a lieu de réaliser des investigations approfondies dans les locaux et zones ci-dessous :

Locaux, parties de locaux, composants ou parties de composants devant faire l'objet d'investigations complémentaires	Motifs d'absence de visite	Moyens à mettre en œuvre ou actions à réaliser par le donneur d'ordre
Ensemble des coffrages	Non destructible	Evacuer le mobilier et les occupants du site
Faux Plafond en lamelle métal local salle des TDM	Non démontable	Faire démonter le faux plafond par un professionnel
Sols sur l'ensemble des zones de travaux	Partiellement visitable	Evacuer le mobilier et les occupants du site

- Qu'il a été repéré, dans le périmètre géographique des travaux, des matériaux contenant de l'amiante selon l'annexe A de la norme NF X46-020.

Compte tenu de ces éléments le Maître d'œuvre suggèrent :

- De faire réaliser, avant l'établissement du DCE, les investigations approfondies dans les locaux et les zones concernées ;
- De prévoir un plan de retrait de l'amiante, de confier les travaux de désamiantage à une entreprise spécialisée avant les travaux ou au titulaire des travaux de réaménagement du PCTT.

La décision du Maître d'ouvrage devra être connu dans le meilleur délai afin d'intégrer les dispositions ad hoc dans les pièces du DCE.

1.6. PRESENTATION DU PCTT DE SAINT-DENIS

1.6.1. Localisation

Le PCTT de Saint-Denis gère le secteur Nord de la région Ile-de-France, notamment l'autoroute A1 et les tunnels de Bobigny, La Courneuve et du Landy. Le PCTT de Saint-Denis dispose d'une salle de crise, qui est également une salle de réunion, régulièrement utilisée pour le Stade de France lorsqu'il s'y déroule une manifestation.

Le PCTT de Saint-Denis est situé au : 1, rue du Bec à Loué – 93 200 SAINT-DENIS.

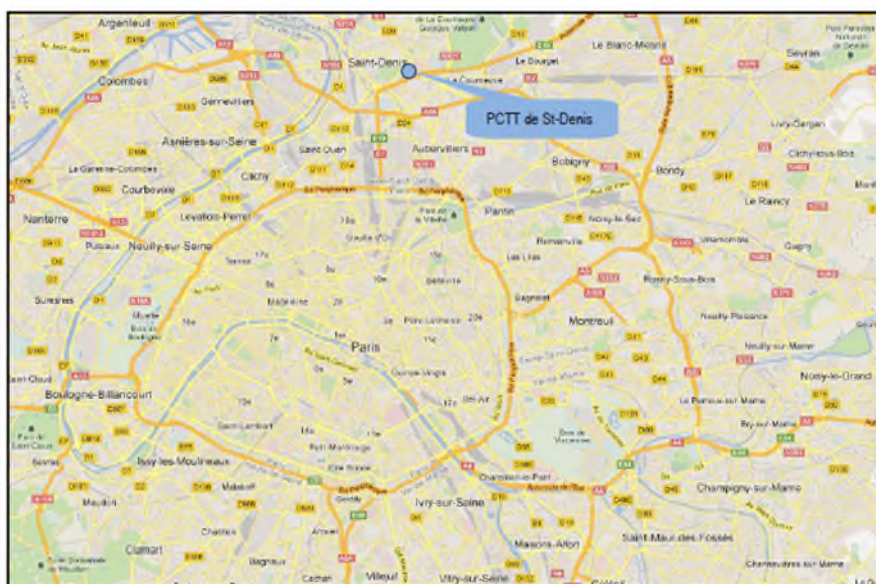


Fig. 1. Plan de situation du PCTT de Saint-Denis



Fig. 2. Vue extérieure du PCTT de Saint-Denis

1.6.2. Aménagement actuel

Afin de bien appréhender les difficultés de réaménagement de la zone d'exploitation, le schéma ci-après cible les divers locaux impactés, ceux-ci sont situés au 1^{er} niveau du bâtiment.

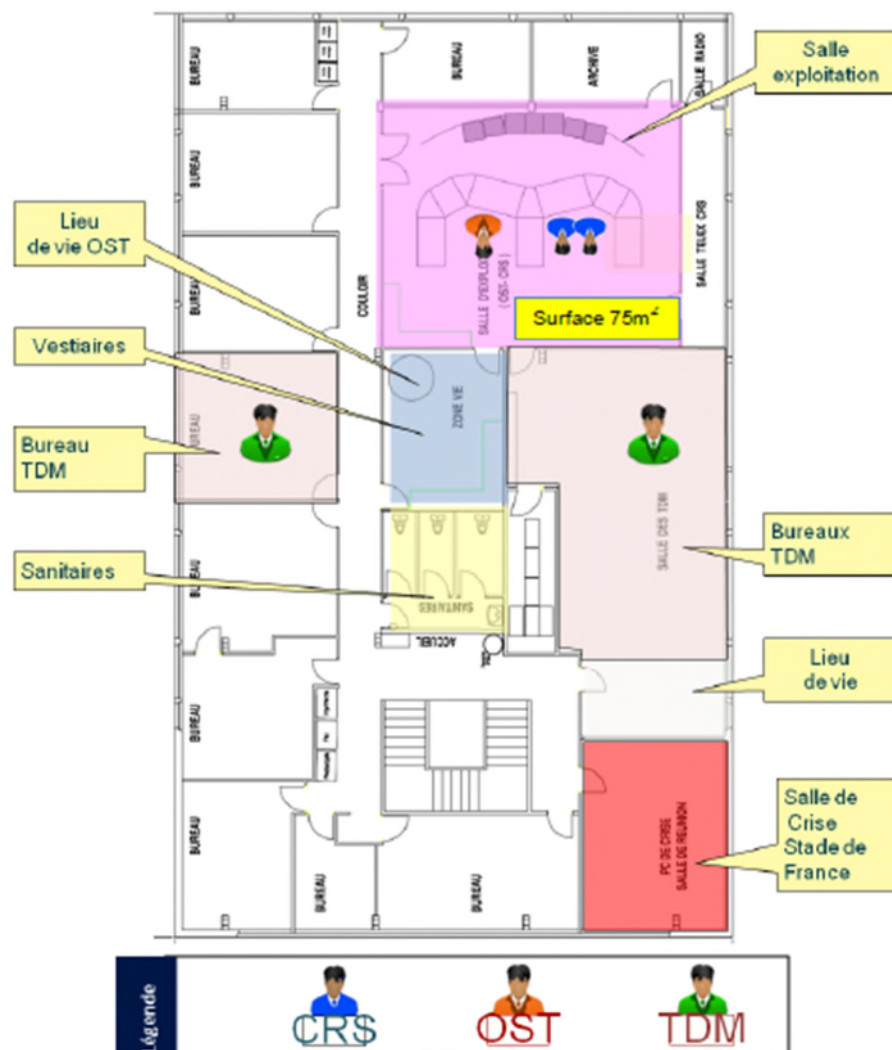


Fig. 3. Plan du 1er niveau en configuration existante

1.6.3. Principaux dysfonctionnements

L'inventaire des dysfonctionnements a été réalisé au cours de l'étude d'ergonomie et de faisabilité. En synthèse, les principaux problèmes (classés par local) à traiter sont les suivants :

Salle d'exploitation :

- Accès TDM dans le dos des opérateurs ;
- Distance opérateurs/Mur d'image insuffisante :
 - Fatigue visuelle;

- Perception partielle de l'ensemble du mur d'images;
- Éloignement des opérateurs du mur d'image donc du pupitre (et donc des écrans de contrôle GTC);
- Certains écrans sont perpendiculaires au mur d'images. Il y a donc des risques de TMS (Troubles Musculo-Squelettiques) ;
- Horloge positionnée en bas à droite du mur d'image (peu visible pour les opérateurs),
- Nuisances sonores ;
- Luminosité non homogène ;
- Sécurisation des entrées non fonctionnelle,

Espace crise :

- Éloigné de la salle d'exploitation ;
- Utilisée également comme salle de crise du Stade de France.

De plus, certaines armoires électriques sont placées à des endroits différents (dans les couloirs, par exemple) ; ce qui n'est pas optimal pour ce type d'équipements. Une zone technique située au centre du PC ne permet pas un agencement optimal et de surcroît le matériel sensible (RTHD) n'est pas dans un environnement adéquat.

2. DESCRIPTION DES DISPOSITIONS PROJETEES

2.1. DESCRIPTIF FONCTIONNEL DES LOCAUX

2.1.1. Schémas fonctionnels des locaux

L'organigramme fonctionnel des locaux et le plan de masse associé, pour chaque situation d'exploitation (actuelle, provisoire et définitive) font l'objet du présent paragraphe. Le phasage général proposé est le suivant :

- Situation d'exploitation actuelle :
 - La situation actuelle est représentative des relevés et des constats établis lors du diagnostic, à l'automne 2013;
- Situation d'exploitation provisoire :
 - Phase 1 : Cette phase consiste à créer une salle d'exploitation provisoire disposant de l'ensemble des infrastructures nécessaires à son fonctionnement (réseaux électriques et informatiques, liaisons par câbles, etc.). Il est à noter le mobilier provisoires, le matériel de climatisation ainsi que les équipements du mur d'image ne sont pas à fournir dans le cadre du présent projet ; le matériel sera mis à disposition par la DiRIF.
 - Phase 2 : Après vérification du bon fonctionnement des infrastructures décrites dans la phase précédente, cette phase consiste à déménager les personnels et chacun des systèmes;
 - Phase 3 : Cette phase consiste à aménager la salle d'exploitation définitive (mobilier, éclairage, infrastructures réseau, énergie, etc.) et une partie des locaux du 1er niveau du bâtiment, tout en conservant le fonctionnement optimum des sanitaires et de la cuisine;
- Situation d'exploitation définitive :
 - Phase 4 : Après achèvement des travaux de la salle d'exploitation définitive et vérifications que l'ensemble des infrastructures est opérationnel, cette phase consiste à déménager les personnels et chacun des systèmes;
 - Phase 5 : Après transfert de fonctionnement définitif, cette phase consiste à aménager la salle des TDM en lieu et place de la salle d'exploitation provisoire ;
 - Phase 6 : Après déménagement des TDM, cette ultime phase consiste à aménager le vestiaire et les bureaux DiRIF à proximité de l'escalier.

Ces schémas fonctionnels et les plans de masse permettent de visualiser la situation des locaux et la bonne adéquation par rapport à leur fonction (ou tout du moins une situation acceptable s'agissant de la phase provisoire).

Les dispositions détaillées du phasage des travaux sont décrites dans la suite du document et précisées par le calendrier de réalisation joint en annexe.

2.1.2. Situation d'exploitation actuelle

Dans la situation actuelle, ni l'espace de vie ni la salle de crise ne permettent une liaison visuelle directe vers la salle d'exploitation. L'organigramme ci-dessous schématise l'état fonctionnel des locaux vis-à-vis de la salle d'exploitation.

Les bureaux des CRS ne figurent pas sur le plan de masse car ils se situent au rez-de-chaussée du bâtiment. Les vestiaires (casier) se situent actuellement dans le lieu de vie.

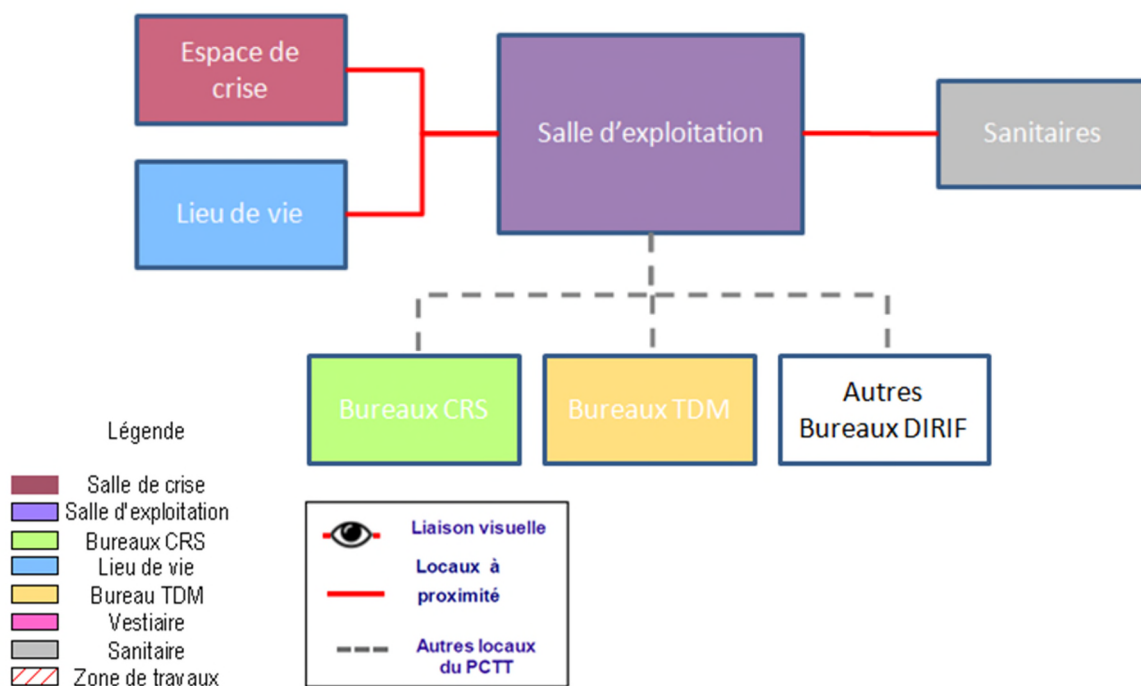


Fig. 4. Schéma fonctionnel en situation d'exploitation actuelle

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées

PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

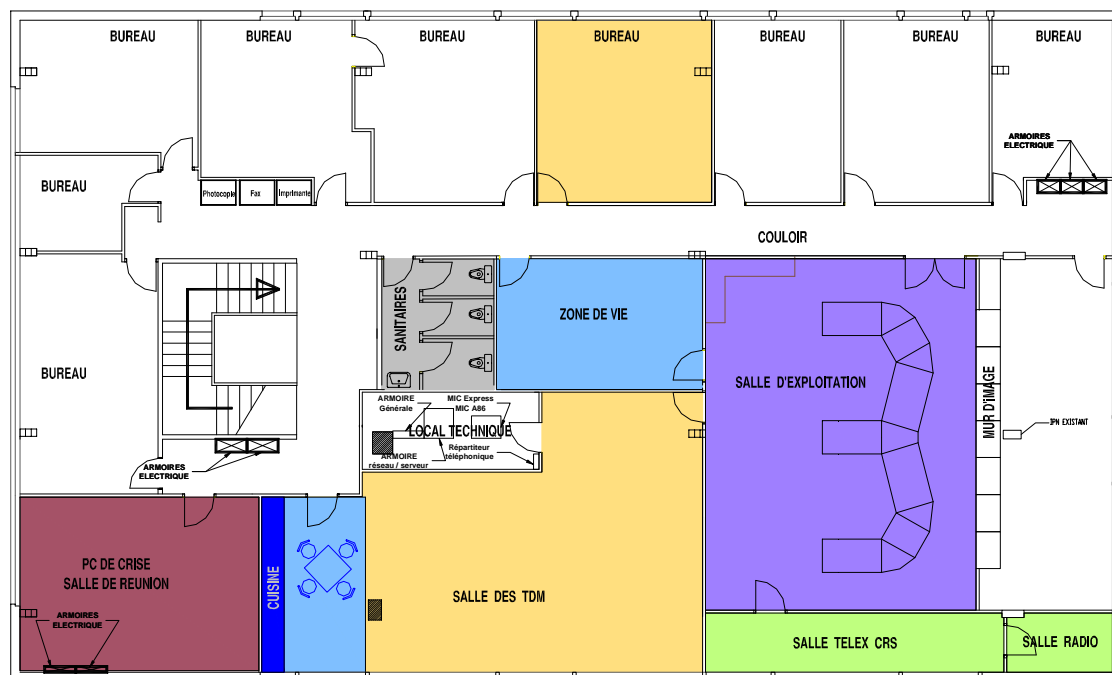


Fig. 5. Plan de masse du 1er niveau en situation d'exploitation actuelle

2.1.3. Situation d'exploitation provisoire

La situation temporaire de l'exploitation ne sera pas dégradée par les travaux, une salle d'exploitation provisoire sera aménagée en lieu et place des trois bureaux existants (façade Sud, pignon Est) à proximité de la salle d'exploitation actuelle.

L'organigramme fonctionnel ci-dessous schématise l'état des locaux vis-à-vis de la salle d'exploitation provisoire.

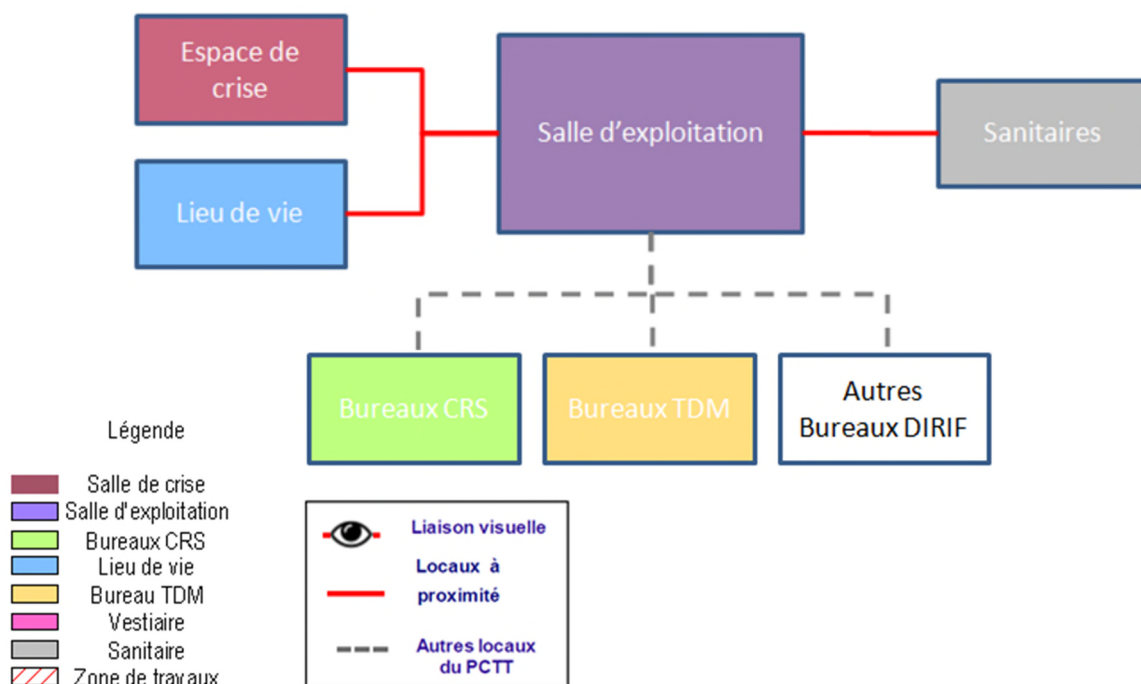
PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

Fig. 6. Schéma fonctionnel en situation d'exploitation provisoire

Les aménagements proposés ont pour objectif de libérer complètement l'emprise de la zone en travaux :

- Utilisation d'un bureau DiRIF comme espace de vie provisoire ;
- Utilisation de la salle de crise/réunion actuelle comme salle des TDM provisoire ;
- Maintien en service de deux toilettes pendant les travaux ;
- Maintien en service de l'espace cuisine existant à proximité de l'escalier pendant les travaux ;
- Suppression de la salle de crise.

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées

PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

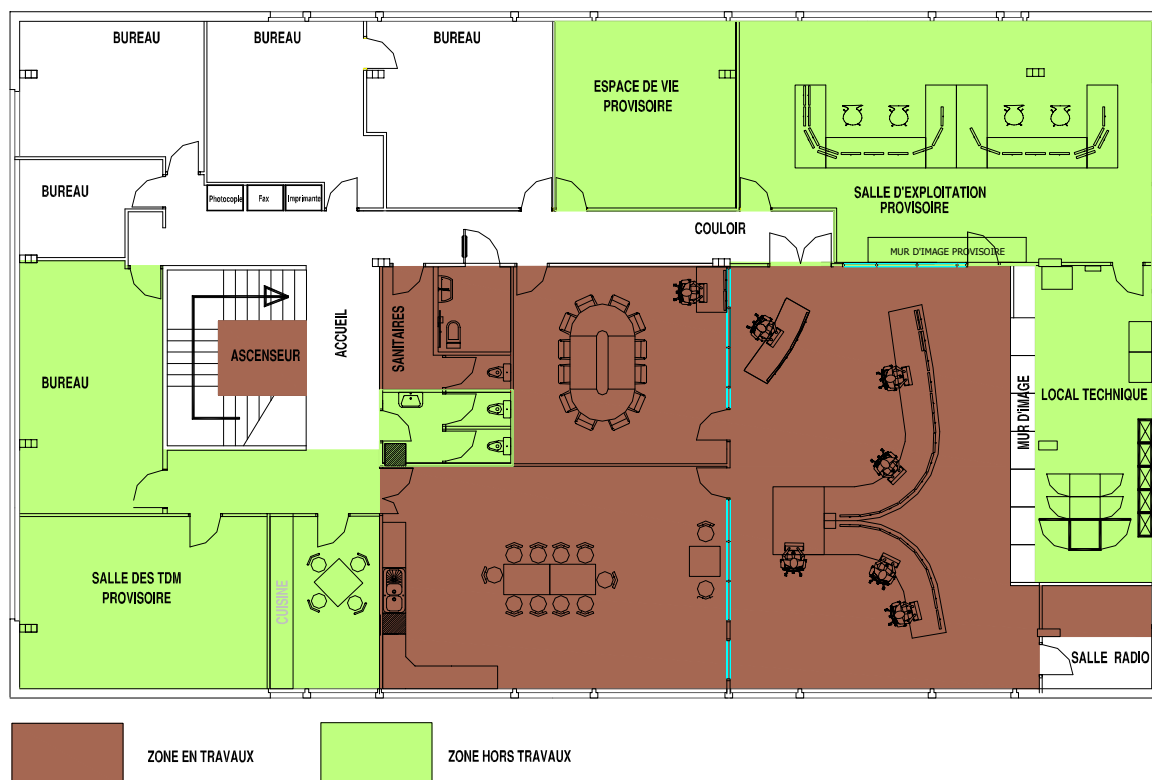


Fig. 7. Plan de masse du 1er niveau en situation d'exploitation provisoire

2.1.4. Situation d'exploitation définitive

La salle d'exploitation, la salle de crise, le bureau TDM, le lieu de vie, les sanitaires, les vestiaires, le local technique et d'autres bureaux de la DiRIF seront réaménagés afin de permettre la réhabilitation d'une salle d'exploitation équipée du mur d'image existant, d'un pupitre spécifique afin d'accueillir l'ensemble des outils de supervision des OST et CRS.

La création d'une salle de crise et d'un espace de vie attenant à la salle de supervision équipés de parois vitrées permettra une visualisation complète de la salle d'exploitation et du mur d'image. La salle de crise sera commune au PCTT et au Stade de France.

L'organigramme fonctionnel ci-dessous schématise l'état des locaux vis-à-vis de la salle d'exploitation définitive.



PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

2.2. BILAN DES SURFACES

Le tableau récapitulatif des surfaces ci-après permet de juger en fonction de chaque situation (actuelle, provisoire et définitive), de la cohérence et du maintien d'une exploitation correcte pour chaque local et sa fonction dédiée.

Tableau de synthèse du bilan des surfaces

Local - fonction	Actuel	Intermédiaire	Programme	APS	APD	PRO
Salle d'exploitation	75 m ²	65 m ²	95 m ²	90,5 m ²	83,2 m ²	83,2 m ²
Local technique (derrière le mur d'images)	Inexistant	26,5 m ²	33 m ²	26,5 m ²	25,8 m ²	25,8 m ²
Local technique (contigu aux sanitaires)	8 m ²	0 m ²	8 m ²	0 m ²	0 m ²	0 m ²
Local technique CRS	4,5 m ²	4,5 m ²	4 m ²	4,5 m ²	10,0 m ²	10,0 m ²
Vestiaires	Inexistant (casiers dans le lieu de vie)	0 m ²	11 m ²	13,5 m ²	13,7 m ²	13,7 m ²
Sanitaires	11,8 m ²	6 m ²	15 m ²	17 m ²	17 m ²	17 m ²
Espace de crise (mutualisé SDF et PCTT)	30 m ²	25 m ²	44 m ²	27 m ²	29 m ²	29 m ²
Salle des TDM	83 m ²	Surface utilisée pour la salle d'exploitation provisoire	65 m ²	65 m ²	65 m ²	65 m ²
Lieu de vie (mutualisé OST et TDM)	Lieu TDM : 13 m ² Lieu OST : 20 m ²	A définir en fonction du phasage des travaux	25 m ²	50 m ²	54,3 m ²	54,3 m ²

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

Total (surface nette, hors circulation, cloisons, ...)	245,3 m ²	Variable selon le phasage des travaux	300 m ²	294 m ²	298 m ²	298 m ²
--	----------------------	---------------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

L'estimation des surfaces tient compte de l'aménagement réel.

Trois autres bureaux DiRIF seront aménagés, leur surface totale est de 53 m².

2.3. DESCRIPTIF DU PROJET ARCHITECTURAL

Le projet architectural décrit le principe d'aménagement définitif, le positionnement des espaces, les surfaces, les liaisons, les accès et les équipements à prévoir. Il est conforme aux dispositions ergonomiques issues de la concertation entre le maître d'ouvrage et l'exploitant.

Les mobiliers standards font l'objet de l'annexe 1 (MOBILIER 3). Il est à noter que la fourniture des mobiliers standards est prise en charge directement par la DiRIF par l'intermédiaire d'une centrale d'achat. Le montage et l'installation des mobiliers standards font partie des travaux du présent projet.

Les mobiliers sur mesures font l'objet de l'annexe 2 (Etude ergonomique), la conception, la fabrication, le montage sur site et l'installation des mobiliers sur-mesure font partie des travaux du présent projet.

2.3.1. Salle d'exploitation

2.3.1.1. Réaménagement des locaux

Préalablement à la mise en place des « équipements » dédiés à l'exploitation, la zone est refondue selon le schéma fonctionnel et le plan de masse de la phase définitive.

Le réaménagement engendre la mise à nu des murs et sols et la suppression d'anciennes cloisons gênantes. Par exemple, la cloison de séparation existante entre la salle d'exploitation actuelle et le local technique contigu (désigné salle téléx CRS) sera supprimée partiellement compte tenu de la différence de hauteur des faux-plafonds.

L'accès des CRS et des OST à la salle d'exploitation est commun. Le bureau des TDM est adjacent à la salle d'exploitation et dispose d'un accès direct à la salle. Le lieu de vie et la salle de crise sont adjacents à la salle d'exploitation avec liaison visuelle directe.

Les aménagements et principes détaillés ci-après tiennent compte des diverses règles et normes liés à l'ergonomie d'une salle d'exploitation.

2.3.1.2. Pupitres d'exploitation

Qu'il s'agisse des pupitres CRS, OST ou TDM, ils figurent sur les plans de l'étude ergonomique. Les écrans seront affectés par fonction sur le pupitre pour anticiper les installations matérielles des serveurs et leurs raccordements.

Ces dispositions ont été adaptées en fonction de l'impact de la virtualisation sur les Unités Centrales (UC) existantes dans la salle d'exploitation :

- UC déplacée (par exemple PC Météo à déplacer en salle de crise) ;
- UC conservée au pupitre ;
- UC supprimée suite à la virtualisation.

2.3.2. Le mur d'image

Le mur d'images est un élément indispensable à la détection d'incidents ou d'accidents, il joue également un rôle important pour assurer la sécurité des usagers en tunnel.

Le mur d'image existant est très récent, il vient d'être installé dans le cadre d'un projet spécifique piloté par la DiRIF. En fait il ne s'agit pas d'un mur d'images classique, mais d'un écran statique sur lequel sont projetées des images.

L'installation existante sera déposée, stockée et reposée à son emplacement initial, dans le cadre des travaux du présent projet.

2.3.3. La salle de crise

Il est prévu de mutualiser la salle de crise du PCTT (DRIEA-IF et CRS) avec celle du Stade de France. La salle de crise commune sera créée dans l'ancien espace réservé au lieu de vie, et dimensionnée pour accueillir 12 personnes. Elle sera équipée d'une table de réunion et de chaises pour les intervenants. La salle de crise permettra une vision directe sur la salle d'exploitation et notamment sur le mur d'image (cloison vitrée entre ces deux zones avec stores intégrés pour la zone vitrée).

Cette salle sera équipée du mobilier suivant :

- Table de réunion modulable ;
- Deux écrans LCD de 55 pouces pour l'affichage collectif ;
- Tableau mural pour affichage cartes, plans et/ou représentation des ouvrages ;
- Téléphones ;
- Accès réseaux ;
- Accès réseaux radio police ACROPOL et radio BSPP & SAMU ;
- Les équipements liés à la gestion de crise du Stade de France.

2.3.4. L'espace de vie

L'espace de vie permettra aux intervenants (principalement OST, TDM et ponctuellement utilisateurs de la salle de crise) une restauration légère en Heures Ouvrées (HO) et Heures Non Ouvrées (HNO), tout en restant à proximité immédiate du pupitre d'exploitation.

L'espace de vie sera dimensionné pour accueillir jusqu'à 12 personnes (table et chaises) et sera équipé d'une cloison séparatrice vitrée de la salle d'exploitation. Le mur opposé à la salle d'exploitation sera pourvu d'une cuisine entièrement équipée ; réfrigérateur, table de cuisson vitrocéramique, fours micro-ondes, cafetières, lave-vaisselle, placards haut et bas, plan de travail stratifié sur toute la longueur avec évier encastré. Les placards seront dimensionnés pour accueillir la vaisselle pour 20 personnes.

L'implantation des cloisons vitrées doit permettre une vision directe la plus transparente possible entre l'espace de vie/ lieu de vie et la salle d'exploitation.

L'ameublement et l'électroménager de la cuisine projetée est le suivant :

- Un meuble d'évier, composé de :
 - D'un bac avec égouttoir ;
 - D'une robinetterie type mitigeur à long col ;
- Deux rangements bas constitués de :
 - Meuble sur pieds ;
 - Corps mélaminé hydrofuge 16mm avec les chants apparents plaqués ;
 - 1 étagère et fonds mélaminé hydrofuge 12mm ;
 - Bandeau fixe mélaminé blanc hydrofuge ;
 - Portes coulissantes sur roulettes réglables, guides rétractables, rail en PVC ou aluminium encastré ;
 - Coloris : blanc ;
 - Boutons de manœuvre PVC ou aluminium ;
 - Mise à niveau par vérins métalliques ;
 - Meuble équipé de plinthes ;
- Plan de travail :
 - Stratifié haute qualité postformé épaisseur 38mm ;
 - Résistant à l'usure, aux chocs, aux rayures ;
 - Contre-face avec pare vapeur ;
 - Chant arrière protégé contre l'humidité et vernis étanche sous le retour du plan ;
 - Coloris : A définir avec le maître d'ouvrage et l'exploitant ;
 - Crédence Stratifié haute qualité sur toute la longueur du plan de travail ;
- Rangement hauts à l'aplomb des rangements bas :
 - Trois placards Larg :60; prof :34 et ht 70 cm ;
 - Un élément sur hotte Larg :60; prof :34 et ht 42 cm ;
 - Coloris : blanc ;
- Électroménager : capacité égale aux deux cuisines existantes :
 - Réfrigérateur de capacité 500l froid ventilé ;
 - Hotte de type aspirante débit 450m³/h niveau sonore maximum 60dB ;
 - 2 Lave-vaisselle 12 couverts équipés d'une cuve en acier inoxydable niveau sonore maximum 44 dB, afficheurs en façade ;
 - Plaque vitrocéramique 4 feux ;
 - 2 Fours à micro-ondes ;
 - 2 Fours traditionnels ;

- 2 cafetières.

2.3.5. Les sanitaires

Les sanitaires seront utilisables pour tous les intervenants de la zone DRIEA-IF et les intervenants de la gestion des crises, soit environ 25 personnes. Il existe d'autres sanitaires au rez-de-chaussée du bâtiment, qui ne feront pas l'objet de réaménagement.

Les sanitaires du 1^{er} niveau du bâtiment seront refaits à neuf, ils comprendront :

- 1 lavabo avec sèche main électrique ;
- 2 toilettes homme ;
- 1 toilette femme ;
- 1 toilette accessible au PMR équipé d'un lavabo ;
- 1 miroir ;
- 1 sèche main ;
- La signalétique bien visible sur les portes des toilettes homme et femme.

2.3.6. Les vestiaires

Actuellement le 1^{er} niveau du bâtiment n'est pas pourvu de vestiaires ; les casiers de rangement se situent dans l'espace lieu de vie.

Un local dédié au rangement des affaires personnelles en toute sécurité sera donc aménagé dans le cadre du projet. Le vestiaire sera équipé de vingt casiers mi-hauteur destinés uniquement au stockage des effets personnels. Chaque casier disposera d'un système de fermeture verrouillable.

2.3.7. Local technique TDM

Ce local, contigu aux sanitaires sera supprimé : cela permet un agencement plus adéquat des pièces adjacentes.

Le matériel de ce local sera donc déplacé ou supprimé ; la baie RTHD sera remplacée et mise en œuvre dans le local technique situé à l'arrière du mur d'image selon une méthodologie qui permettra, en deux phases, de s'affranchir de tout risque de pertes d'exploitation.

Le matériel de la baie MIC (anciens réseaux de transmissions) devrait être abandonné prochainement. Il est donc prévu, dans le cadre du présent projet de déposer des matériels abandonnés.

Le répartiteur sera déplacé.

Les départs électriques seront intégrés au nouveaux TGBT.

2.3.8. Local technique derrière le mur d'images

Le local existant est actuellement utilisé pour l'archivage de documents et le stockage de petits matériels. Cet espace sera utilisé comme local technique et accueillera les armoires électriques toutes regroupées au même endroit, mais également les serveurs, switch, etc.

A ce titre et au vu du matériel à mettre en œuvre, une climatisation adéquate sera mise en place.

Les stores existants, d'occultation des rayons directs du soleil, seront conservés.

2.3.9. Bureau TDM

Un nouvel espace TDM sera créé en lieu et place de trois anciens bureaux DiRIF existants en façade Sud.

L'accès à la salle d'exploitation sera direct, le local permettra au TDM d'accomplir leurs missions et sera dimensionné pour 6 personnes :

- 6 bureaux ;
- 1 pupitre pour la GTC, temps différé, SIV, Auto-évacuation : soit 6 écrans en définitif et possibilités de deux écrans en compléments de manières provisoires ;
- Les armoires de rangement (fermeture à clé).

La cloison de séparation des deux bureaux TDM ne comportera pas de réseaux (au moins sur la partie susceptible d'être supprimée).

Le pupitre de la salle TDM sera dimensionné pour accueillir les outils actuels :

- GTC (2 écrans) ;
- Temps différé (1 écran) ;
- SI Vidéo (1 écran) ;
- Auto-évacuation (1 écran) ;
- 2 anciennes GTC : à prévoir en positions provisoires,

La porte entre la salle TDM et la salle d'exploitation comportera une partie vitrée de part et d'autre (impostes) et sera elle-même vitrée.

La cloison de séparation entre la salle des TDM et la salle d'exploitation sera vitrée.

2.3.10. Autres bureaux personnel DiRIF

Les nouveaux bureaux pour le personnel de la DiRIF seront ceux créés à l'emplacement de l'ancienne salle de crise et de l'ancien bureau TDM qui lui est contigu. En effet, ces deux fonctions étant déplacées, il est nécessaire de modifier le cloisonnement et de réaménager les locaux pour leur permettre d'accueillir des bureaux pour le personnel DiRIF (autres que les OST et TDM).

Les bureaux à créer sont au nombre de trois, pour lesquels le projet prévoit la réfection de l'installation électrique, des revêtements muraux et des sols.

2.3.11. Local technique CRS

Le local technique CRS sera agrandi, une nouvelle cloison sera construite dans le prolongement du mur d'images. La cloison sera équipée de grilles d'aération permettant au local de « profiter » de la climatisation des locaux adjacents (salle d'exploitation et local technique derrière le mur d'image).

Par ailleurs, le Ministère de l'Intérieur a programmé la mise à niveau des câblages réseaux coté CRS dans le cadre d'un marché spécifique. Les câbles seront de type catégorie 6 et l'ensemble des équipements seront regroupés dans un local technique.

Le présent projet comprend uniquement les transferts de fonctionnement des équipements CRS de la salle d'origine vers la salle provisoire puis de la salle provisoire vers la salle définitive. Le Ministère de l'Intérieur prendra en charge le rangement de ses équipements à l'intérieur du local technique.

2.3.12. Salle de crise « Stade de France »

Les équipements existants et en service seront déplacés dans la nouvelle salle de crise.

2.4. MOBILIERS

2.4.1. Dispositions projetées

Les mobiliers neufs à mettre en œuvre au titre du projet font l'objet de deux annexes, jointes au présent document :

- L'annexe 1, désignée « MOBILIER 3 » a pour objectif de :
 - Définir le besoin quantitatif et qualitatif des mobiliers « standards » à installer (il est à noter que le mobilier standard sera fourni par la DiRIF).
 - Préciser les prestations à la charge de l'Entrepreneur ;
- L'annexe 2, désignée « Etude ergonomique » a pour objectif de :
 - Proposer une solution en termes d'aménagement et de volume de la salle d'exploitation définitive ;
 - Confirmer les liaisons visuelles entre la salle d'exploitation, l'espace de crise et le lieu de vie par l'intermédiaire de vues en perspective ;
 - Définir le besoin quantitatif et qualitatif des mobiliers sur mesures à installer (il est à noter que le mobilier standard sur-mesure sera fourni par le Titulaire du marché travaux de l'aménagement du PCTT) ;
 - Définir les caractéristiques générales de l'éclairage, des peintures, des revêtements, de la protection acoustique, de la salle d'exploitation.

2.4.2. Salle d'exploitation

2.4.2.1. Mobiliers provisoires standard

Tous les mobiliers provisoires standards seront fournis par la DiRIF. Ils sont disponibles au lieu de dépôt de la DiRIF et seront installés par le Titulaire du marché travaux. Ces mobiliers provisoires concernent le mur d'image, les bureaux, les pupitres, les chaises, la climatisation, les dessertes, etc...

2.4.2.2. Mobiliers définitifs sur mesure

L'étude d'ergonomie jointe en annexe 2, propose une solution en termes d'aménagement et de volumes de la salle d'exploitation définitive et décrit les caractéristiques dimensionnelles et constructives des mobiliers sur mesure à installer.

Tous les mobiliers définitifs sur mesure seront neufs, ils concernent exclusivement la salle d'exploitation définitive : le pupitre CRS y compris les rangements adaptés au stockage des armes, le pupitre OST, la desserte CRS, le pupitre TDM.

2.4.2.3. Mobiliers définitifs standards

Tous les mobiliers définitifs standards seront neufs, ils font l'objet de l'annexe 1 (MOBILIER 3) dont l'objectif est de décrire et justifier les choix techniques proposés pour le mobilier.

2.4.3. Mobiliers des locaux annexes

Les mobiliers à prévoir pour l'aménagement des locaux annexes (hors mobilier sur mesures) font l'objet de l'annexe 1 (MOBILIER 3) dont l'objectif est de décrire et justifier les choix techniques proposés pour le mobilier et les dérogations éventuelles aux normes en vigueur.

Ses descriptions sont accompagnées :

- Du niveau qualitatif des équipements et des matériaux envisagés ;
- Des fiches par mobilier précisant leurs caractéristiques qualitatives ;
- Des plans des mobiliers au 1/20ème et de leur implantation ;
- D'une estimation définitive du coût d'investissement prévisionnel du mobilier,

La planification des délais de commande, de fabrication, de livraisons et de montage des mobiliers est intégrée dans le planning général de l'opération.

Les coûts d'exploitation et de maintenance relatifs au nettoyage des mobiliers (surface et périodicité) sont intégrés dans l'estimation financière globale de l'opération.

La fourniture et la mise en œuvre des mobiliers standards seront intégrées dans le DCE des travaux de réaménagement du PCTT.

La conception, la fabrication et la mise œuvre des mobiliers sur mesures seront intégrées dans le DCE des travaux de réaménagement du PCTT.

L'entreprise devra proposer deux styles de mobilier équivalent: un style classique et un style contemporain. Le maître d'ouvrage fera son choix parmi les deux styles.

2.4.4. Consistance des travaux

2.4.4.1. Mobiliers définitifs sur mesures

Les principales prestations à réaliser au titre du projet concernent les pupitres définitifs de la salle d'exploitation, elles comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;

- Le démontage, l'évacuation et la mise en décharge ou le déplacement à l'intérieur du bâtiment des mobiliers en fin de vie ;
- La conception, la fabrication et la réception en usine des pupitres sur mesure ;
- La fourniture des pupitres, l'emballage, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention, le montage et la mise en place des pupitres y compris l'installation et le raccordement des prises de service, des prises réseau et télécommunication, des interfaces, des support d'écrans, des écrans, des UC, des claviers, des téléphones, fax, platines, etc ... ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- Les retouches de finition ;
- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants ;

2.4.4.2. Mobiliers définitifs standards

Les principales prestations à réaliser au titre des mobiliers standards comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;
- Le démontage, l'évacuation et la mise en décharge ou le déplacement à l'intérieur du bâtiment des mobiliers en fin de vie ;
- La manutention, le montage et la mise en place des mobiliers y compris l'installation et le raccordement des prises de service, des prises réseau, etc ... ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- Les retouches de finition ;
- La protection nécessaire des ouvrages ;

2.4.4.3. Mobiliers provisoires

Les principales prestations à réaliser au titre du projet concernant l'installation des mobiliers, du mur d'image et du matériel de climatisation de la salle d'exploitation provisoire, elles comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;
- Le démontage et le déplacement à l'intérieur du bâtiment des mobiliers en place ;
- Le transport sur le site, le déchargement des équipements fournis par la DiRIF ;
- La manutention, le montage et la mise en place des pupitres y compris l'installation et le raccordement des prises de service, des prises réseau et télécommunication, des interfaces, des supports d'écrans, des écrans, des UC, des claviers, des téléphones, fax, platines, etc ... ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- Les retouches de finition ;
- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;

- La dépose, l'évacuation et le stockage dans les locaux de l'Entrepreneur des installations provisoires ;
- Le nettoyage des lieux.

2.4.4.4. Equipements annexes

Les petits équipements annexes tels qu'horloge, porte-manteaux, poubelles pourront si nécessité être fournis pour la période d'exploitation provisoire puis être réintégrés dans les salles définitives dans la phase ultérieure.

2.5. CREATION D'UN ASCENSEUR

2.5.1. Dispositions projetées

La solution projetée consiste à créer un ascenseur dans la trémie de l'escalier existant afin de desservir les 3 niveaux du bâtiment (sous-sol, rez-de-chaussée et 1^{er} niveau).

Les déplacements de l'ascenseur se feront à l'intérieur d'une gaine fermée en maçonnerie. La gaine comportera une paroi porteuse pour soutenir les éléments mécaniques. L'aménagement nécessitera la réalisation d'une fouille d'environ 1,40 m de profondeur au sous-sol permettant de réaliser les fondations de la gaine d'ascenseur et l'accueil des équipements mécanique et électrique de l'appareil.

Dans tous les cas la construction d'un édicule en toiture comprenant les crochets de manutention est indispensable. Ces crochets seront utilisés pour monter la cabine lors des interventions de maintenance, ils pourront être fixés sur un IPN.

La construction de la gaine d'ascenseur oblige la suppression du skydome existant dans la trémie de l'escalier.

L'installation sera conforme à la directive Européenne 95/16/CE. L'appareil sera accessible aux personnes handicapées suivant la norme EN81-70 et devra répondre aux prescriptions réglementaires de résistance au feu.

L'ascenseur sera alimenté par le réseau normal du PCTT. Un départ spécifique sera créé sur le TGBT, situé au sous-sol du bâtiment.

Un dispositif sur batterie permettra le « retour » de l'ascenseur au palier le plus proche et l'ouverture des portes en cas de coupure d'énergie.

La surveillance des fonctionnalités de l'ascenseur sera assurée par les organes de contrôles et de gestion des alarmes (interphone, fermeture des portes, etc...). Ces informations seront intégrées à la GTB du bâtiment, en concertation avec l'exploitant.

Les frais d'installation et de fonctionnement de la ligne téléphonique dédiée aux appels d'urgence seront à la charge du Maître d'ouvrage.

2.5.2. Description des travaux

2.5.2.1. Fondations

Les règles de la norme d'application nationale pour le dimensionnement des fondations superficielles, NF P 94-261, devront être appliquées.

Pour un radier d'une surface de 4m², chargé à 30 kN, les tassements sont d'environ 7 mm. Le radier pourra reposer sur une couche de forme en grave de type D2 (cf. GRT) d'épaisseur minimale de 50 cm, elle-même isolée du terrain naturel par un géotextile pour empêcher la migration des fines.

2.5.2.2. Sujétions d'exécution

L'homogénéité des fonds de fouille sera soigneusement contrôlée. En cas de venue d'eau lors des terrassements, il conviendra de prévoir un système de pompage pour assécher les fouilles

Toute poche de matériaux remaniés ou de remblais devra être purgée. Le bétonnage sera réalisé juste après la réalisation de la fouille.

2.5.2.3. Niveau bas

Au vu de l'aléa inondation par remontée de nappe alluviale de la Seine, une étude NPHE (Niveau des Plus Hautes Eaux) devra être réalisée dans le cadre de la mission G2-PRO afin de préciser le risque d'inondabilité des parties enterrées.

En attendant le résultat de l'étude NPHE, il est envisagé de se fonder sur un radier pouvant résister aux sous-pressions hydrostatiques avec un cuvelage étanche jusqu'au 50 cm au-dessus de la côte NPHE. Les sous-pressions hydrostatiques seront reprises par micropieux ou avec un radier poids.

2.5.2.4. Ouvrages mitoyens et avoisinants

Les fondations du projet seront ancrées à au moins 1,6 mètres de profondeur par rapport au plancher.

Les fondations du projet étant plus profondes que les fondations de l'existant, il faudra s'assurer que les fondations du projet puissent reprendre la charge supplémentaire appliquée par l'existant. Ce dimensionnement sera réalisé en phase G2-PRO, le résultat confirmera ou infirmera la réalisation de fondations type micropieux.

2.5.2.5. Terrassement

Après marquage au sol précis de la taille de la découpe, celle-ci sera réalisée par sciage à l'eau, de manière à ne pas générer de poussières. Cette technique, bien que plus onéreuse qu'une démolition classique au marteau-piqueur, ne génère quasiment pas de poussière. En effet, la présence toute proche des salles techniques et informatiques, contenant tous les systèmes stratégiques du PCTT, présente d'importants risques vis-à-vis des poussières.

En fait, la partie de dalle (2.2m x2.2m) à démolir sera découpée en blocs de manière à pouvoir les évacuer simplement. Une fouille d'environ 1.6m de profondeur sera ensuite réalisée et les terres évacuées.

Au vu de l'exiguïté du site et de la profondeur de la fouille à réaliser pour le terrassement, celle-ci devra être blindée,

Une semelle de fondation en béton armé sera réalisée, elle sera posée sur un béton de propreté exécuté en fond de fouille sur une épaisseur d'environ 5 cm ; ce béton sera réalisé rapidement après l'ouverture de la fouille.

En phase travaux, le dimensionnement de la semelle devra être réalisé selon les règles édictées dans les DTU, notamment le 13.11 et le 13.12, en intégrant les données d'entrées du DCE et les données du constructeur de l'appareil. Les règles BAEL seront également applicables.

Les murs de la cage d'ascenseur seront posés sur la semelle, leur épaisseur sera également d'environ 20cm.

2.5.2.6. Gaine d'ascenseur

La gaine d'ascenseur comportera un mur porteur sur lequel le guidage de l'appareil sera fixé.

Ce mur sera construit en parpaings pleins complétés par des chainages permettant d'assurer la reprise des efforts nécessaires indiqués par le fabricant de l'appareil. Les autres murs seront réalisés de façon à assurer la résistance mécanique de la gaine prescrite.

2.5.3. Consistance des travaux

Les travaux comprennent la fourniture et la mise en œuvre de l'appareil et tous les matériaux de maçonnerie nécessaire à la construction de la gaine d'ascenseur, de la cuvette, de l'édicule en toiture, ainsi que la protection provisoire des baies palières et des accès machinerie.

Les aménagements figurent sur les plans du dossier projet, ils comprennent :

- Terrassements, évacuation des déblais, mise en décharge ;
- Dépose du Skydome existant ;
- Dépose partielle du faux plafond existant et des supports ;
- Déplacement d'une entretoise en acier de type IPE ;
- Maçonnerie, bétonnage ;
- Serrurerie/métallerie ;
- Ventilation :
 - Ventilation naturelle et/ou forcée avec conduit jusqu'à l'extérieur du bâtiment ;
 - Les gaines de ventilation ;
 - La détection incendie en haut de gaine ;
 - Clapet coupe-feu ;
- Electricité courant fort :
 - Le coffret d'alimentation entièrement équipé ;
 - L'éclairage de la gaine technique et les prises de courant ;
- Electricité courant faible :
 - Fourniture et pose des fileries de section adaptées, entre le bornier situé dans la gaine technique et les borniers existants assurant les fonctions de

- Alarme ;
- Interphone ;
- Poste téléphonique ;
- Contrôle de fermeture des portes « coupe-feu » ;
- Information GTB ;
- Portes coupe-feu 2 heures ;
- Gestion Technique du Bâtiment :
 - Création d'un synoptique de surveillance sur le poste de supervision existant du PCTT ;
- Peinture :
 - Peinture laquée de finition des portes palières et encadrement ;
- Echantillon :
 - Présentation d'échantillons dans la gamme du constructeur, relatifs aux parois de la cabine et aux finitions des portes ;
- Maintenance préventive et curative pendant la période de garantie de 12 mois.

2.5.4. Spécifications particulières de l'appareil

L'installation sera conforme à la directive Européenne 95/16/CE. L'appareil sera accessible aux personnes handicapées suivant la norme EN81-70 et devra répondre aux prescriptions réglementaires de résistance au feu.

Les principales caractéristiques de l'appareil sont les suivantes :

- Charge : 630Kg – 8 personnes ;
- Vitesse : 1 m/s – Entraînement direct par moteur à vitesse réglée par variateur de fréquence, suspension mouflée ;
- Arrêts : 3 - Course : 7,7402 m - Niveaux desservis : sous-sol, rez-de-chaussée, 1er niveau ;
- Accès sur une face de service ;
- Gaine maçonnée avec réservation. Largeur 1,60 m – Profondeur 1,685 m ;
- Profondeur de fosse : 1,10 m.

Machinerie :

- L'appareil ne nécessite aucun local de machinerie, celle-ci est incluse dans le volume de la gaine ;

Cabine :

- Parois tôle stratifiée, teinte au choix selon le nuancier du fabricant ;
- Face d'accès inox toile de lin ;
- Éclairage par faux plafond inox à découpes rondes type Spots à LED. Éclairage basse consommation de type automatique et non permanent ;
- Miroir toute largeur à mi-hauteur, sur la paroi du fond ;

- Panneau de commande plan, Inox toile de lin, équipé d'une synthèse vocal ;
- Revêtement de sol plastifié Light grey ;
- Barre d'appui sur toutes les faces disponibles, modèle inox poli avec embouts soudés ;
- Plinthes inox poli brossés 220 ;
- Faces d'accès fermées par porte automatique, fermeture contrôlée par rideau de cellules ;
- Dimensions cabine : largeur 1,10 m x profondeur 1,40 m x hauteur 2,20 m – hauteur sous plafond : 2,10 m ;

Portes palières : E120 (EN81-58) :

- Pose sur palier à l'aplomb du vide de gaine ;
- Encadrement métallique de baie ;
- Type à deux vantaux automatiques à ouverture latérale ;
- Passage libre : largeur 0,90 m x hauteur 2,00 m ;
- Vantaux et huisserie inox toile de lin à tous les niveaux ;

Commandes et signalisation :

- Commande par touches Step classic blue tactile/braille ;
- Signalisation lumineuse du sens de marche et du niveau d'arrêt à tous les paliers ;
- Signalisation sonore et lumineuse, indiquant le sens du prochain départ, sur la face d'accès de la cabine, visible depuis le palier ;

En partie haute de la gaine :

- Tableau de raccordement de l'alimentation électrique ;
- Anneaux de levage en gaine ;
- Éclairage de gaine par tubes fluo ;
- Échelle d'accès en cuvette ;

Caractéristiques électriques :

- Puissance moteur : 4,7kVA ;
- Intensité nominale : 6,7 A ;
- Intensité démarrage : 10 A.

2.6. CREATION D'OUVRANTS SUR LA FAÇADE SUD

2.6.1. Dispositions projetées

Afin de créer une vue vers l'extérieur à partir de chaque bureau situé en façade Sud du 1er niveau du bâtiment, il sera créé quatre fenêtres coulissantes aux dimensions totales (fenêtre + dormant) de 2,20 m de largeur par 1,46 m de hauteur.

Le bâtiment est réalisé en structure métallique, habillée d'un bardage extérieur. Les dimensions et l'implantation des fenêtres sont « imposées » par la structure du bâtiment (poutrelles métalliques

verticales) qui ne subira pas de modifications (seuls les renforts pourront être modifiés et déplacés mais pas la structure principale).

Bien que les études soient établies sur la base des plans du bâtiment (consultables uniquement au PCTT sous forme de calques), la possibilité de découvrir en phase travaux des tirants (croix de saint-andré) à l'emplacement des futures fenêtres ne doit pas être exclue. Dans ce cas il est proposé de réaliser des pré-cadres en acier sur lesquels seront raccordés les tirants, qui auront été découpés pour réaliser l'ouverture. Ces cadres assureront la reprise des efforts. Le châssis constituant la fenêtre sera installé à l'intérieur du pré-cadre. Des tirants complémentaires seront ajoutés si nécessaire pour soutenir le pré-cadre.

La dépose de la finition intérieure et de l'isolation sera à prévoir à la position prévue de chaque future fenêtre.

Une dépose/repose de l'isolation sera réalisée.

Côté façade, le bardage extérieur sera tronçonné. Après pose du pré-cadre et de la fenêtre, un élément en tôle pliée, façonné sur mesure, assurera la reprise de la façade et l'étanchéité de l'ensemble.

La remise en peinture intérieure des locaux et le déplacement des radiateurs situés au droit des ouvertures font partie des travaux, ainsi qu'une isolation complémentaire entre le BA13 et l'ancien bardage bois intérieur.

Les radiateurs existants situés dans l'emprise des fenêtres à construire seront à déplacer. En cas d'impossibilité d'isoler le radiateur, il conviendra de faire prendre en glace les conduites en amont et en aval avant de procéder à la dépose et repose.

Le radiateur sera reposé avec contre platine si nécessaire, console aux normes du constructeur ou pied de support (fixation à étudier pour pose contre l'isolation et sur cloisons préfabriquées).

La création des fenêtres va nécessiter la pose d'un échafaudage sur la quasi-totalité de la façade ou la création d'une zone de déplacement d'une nacelle.

L'installation de ces fenêtres étant prévue sur la face Sud du bâtiment, les menuiseries préconisées sont en aluminium à rupture de pont thermique comprenant des doubles vitrages « sécurité » contenant un gaz neutre entre les vitrages. L'adjonction à l'extérieur, d'aillettes inclinées permettront une vision vers l'extérieur et la pénétration de la lumière tout en réduisant considérablement le rayonnement solaire (important côté sud).

Des stores type « vénitiens » permettront le réglage de la luminosité.

2.6.2. Consistance des travaux

Les travaux comprennent la fourniture et la mise en œuvre des fenêtres et de tous les matériaux nécessaires.

Les aménagements figurent sur les plans du dossier projet, ils comprennent :

- Mise en œuvre des moyens d'accès (échafaudage/nacelle) depuis l'extérieur du bâtiment et protection de la zone des travaux par l'intermédiaire de barrières ou clôtures de chantier ;
- Dépose et évacuation du bardage extérieur ;
- Dépose/repose de l'isolation et de la finition intérieure ;

- Fourniture et pose des pré-cadres et des fenêtres ;
- Reprise de la façade et de l'étanchéité de l'ensemble ;
- Déplacement des radiateurs situés au droit des ouvertures ;
- Remise en peinture intérieure des locaux ;
- Isolation complémentaire entre le BA13 et l'ancien bardage bois intérieur ;
- Fourniture et pose d'ailettes inclinées à l'extérieur de stores type « vénitiens » à l'intérieur.

2.6.3. Spécification particulières des fenêtres

Caractéristiques :

- Fenêtre à Isolation Thermique Renforcée (ITR) ;
- Vitrage isolant 24 mm ; 4/16 argon/4 mm ;
- Vitrage à basse émissivité : $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2\text{.K}$ (U_w est le coefficient de performance thermique d'une fenêtre avec son vitrage, il s'exprime en $\text{W/m}^2\text{.K}$).

2.7. DISTRIBUTION ELECTRIQUE

2.7.1. Présentation des installations existantes

La distribution est assurée à partir d'un poste de distribution ERDF situé à l'extérieur du bâtiment (à proximité du portail d'entrée). Le matériel est récent (cellules HT, transformateur et départ TGBT). D'après les schémas présents sur place, l'alimentation ERDF serait de type coupure d'artère ; une sécurisation par ERDF est donc possible en cas de perte de la source (ERDF dispose d'une autre source sur cette artère).

Un groupe électrogène d'une puissance convenable de 127 kVA existe à l'extérieur du bâtiment, il assure le maintien en énergie, le temps d'un basculement par ERDF.

Un onduleur d'une puissance de 60 kVA existe au sous-sol du bâtiment, dans le local contigu aux TGBT. L'onduleur est destiné à assurer l'alimentation des équipements indispensables en cas de perte ERDF et de non démarrage du groupe électrogène.

Le diagnostic a permis d'identifier les points faibles de la distribution électrique existante et de proposer des solutions d'amélioration :

- Remplacement des TGBT existants au sous-sol du bâtiment ;
- Remplacement et regroupement des armoires électriques existantes au 1er niveau du bâtiment.

Les dispositions préconisées dans le cadre du PRO sont basées sur :

- Le remplacement des TGBT, y compris les automatismes de basculement N/S avec le groupe électrogène ;
- Le remplacement et le regroupement des armoires électriques du 1er niveau du bâtiment,

2.7.2. Identification des liaisons existantes

Le câblage du bâtiment a été réalisé en plusieurs phases, étalées dans le temps et par des entreprises différentes. Ces câblages ne sont pas documentés ou très partiellement.

Au titre du présent projet, et ce avant le début des travaux proprement dits, toutes les liaisons existantes (réseau et téléphonique) devront être identifiées et repérées à chaque extrémité par un étiquetage conforme à la spécification G1. Les câbles qui ne sont plus utilisés ou qui seront abandonnés suite aux réaménagements prévus dans le cadre du projet, devront être déposés (jusqu'aux deux extrémités) et évacués en décharge.

Sur la base des relevés qu'il aura réalisé, l'Entrepreneur devra proposer au Maître d'œuvre, un tableau récapitulatif des liaisons (origine et extrémité) et une liste de câbles qui peuvent être déposés, soit parce qu'ils ne sont plus utilisés, soit parce qu'ils seront abandonnés au titre des réaménagements prévus.

Pour faciliter les identifications, des schémas sont fournis dans le dossier de plans. Ces schémas peuvent ne pas être exhaustifs au niveau du nombre de liaisons mais serviront de base aux identifications.

2.7.3. Distribution haute tension

Il n'y a pas de modifications de l'architecture électrique haute tension prévue dans le cadre du présent projet.

A la suite des travaux basse tension des tests seront effectués pour vérifier le bon fonctionnement des organes de basculement des sources d'énergie (HT, groupe électrogène, onduleur).

2.7.4. Distribution basse tension

Les TGBT existants sont situés au sous-sol du bâtiment, ils permettent la distribution des différents réseaux de distribution électrique :

- Réseau normal dont l'origine est le réseau de distribution ERDF ;
- Réseau secouru qui est alimenté par le groupe électrogène en cas d'absence ERDF ;
- Réseau stabilisé issu de l'onduleur via un transformateur qui permet de fixer le régime de neutre.

Les multiples interventions au fur et à mesure des années ont conduit à une dégradation de l'état des TGBT. Réaliser des opérations de remise dans un état proche du neuf sous exploitation semble inenvisageable, de plus l'âge du matériel est important, les portes ne ferment plus et les voyants de présence tension sont hors service.

2.7.5. Solution proposée

Bien que les tableaux remplissent leurs fonctions à ce jour, il est proposé de remplacer les TGBT par des systèmes débrouillables offrant des possibilités de maintenance sans avoir à recourir à une coupure générale des TGBT. La sélectivité, qu'elle soit ampère-métrique ou différentielle serait ainsi assurée et participerait à améliorer grandement la continuité d'exploitation. Par ailleurs, ce type de matériel offre l'avantage d'ajout de départs supplémentaires, sans aucune coupure d'exploitation.

La solution envisageable est un remplacement des TGBT par basculements progressifs permettant un démantèlement final des anciens TGBT. Cette opération pourrait avoir lieu de jour, dans la majeure partie du temps, avec réalisation de certains basculements sensibles de nuit.

Les perturbations sur l'exploitation resteront ainsi mineures et à chaque phase un retour arrière sera possible permettant de qualifier cette opération de « à moindre risque ».

2.7.6. Présentation de l'architecture projetée

L'architecture projetée sera simplifiée et fiabilisée afin de faciliter les opérations d'exploitation et de maintenance de l'exploitant. L'inversion N/S sera réalisée dans le futur TGBT qui sera composé de 2 jeux de barres : 1 normal sur EDF et 1 secours par group. Les deux JDB sont couplés via un interrupteur dans un schéma de fonctionnement normal sur EDF et découplés en cas de perte de la source normale. L'onduleur sera raccordé sur le JDB secours par GE.

Tous les basculements entre le normal et le secours ainsi que le couplage/ découplage des jeux de barres se feront en automatique sur perte tension via des interrupteurs motorisés.

Une note de calcul globale intégrant les armoires divisionnaires sera réalisée afin d'assurer une sélectivité totale entre le nouveau TGBT et les départs conservés. Un relevé complet des armoires existantes (calibre des disjoncteurs, sections des câbles) sera réalisé en phase travaux.

2.7.7. Phasage de rénovation du TGBT

2.7.7.1. Mise en place d'un TGBT provisoire

Le futur TGBT sera implanté en lieu et place de l'ancien TGBT. Pour ce faire et afin de maintenir la continuité de l'alimentation électrique des installations, une armoire provisoire sera mise en place dans le local onduleur accolé au local TGBT. Un carottage sera réalisé dans le mur commun aux 2 locaux afin de faire passer les câbles entre le local TGBT et l'armoire provisoire. Cette armoire regroupera tous les départs existants dans le TGBT et sera alimentée depuis l'arrivée EDF. L'insertion de cette armoire provisoire dans l'architecture existante se fera selon le phasage suivant :

- La mise en place d'un répartiteur de câbles dans le local onduleur ;
- La mise en place de l'armoire provisoire ;
- Tirage et raccordement de câbles provisoires entre le TGBT provisoire et le répartiteur de câbles ;
- La mise en place d'un coffret équipé d'un interrupteur général et 2 disjoncteurs : le premier alimentera le JDB normal du TGBT existant et le deuxième alimentera le TGBT provisoire ;
- Le basculement de l'alimentation du TGBT sur le groupe électrogène ;
- Le raccordement du coffret provisoire sur l'arrivée EDF ;
- La remise sous tension du TGBT et du TGBT provisoire ;
- L'arrêt du GE ;
- Le basculement des départs vers le répartiteur. Chaque départ fera l'objet d'une étude d'impact avant basculement. Le départ sera basculé après la validation par l'exploitant de la procédure ;
- La dépose de l'ancien TGBT ;
- La mise en place du nouveau TGBT.

2.7.7.2. Mise en place du TGBT définitif

Le nouveau TGBT sera mis en place en lieu et place de l'ancien TGBT. Le re- basculement des câbles depuis le TGBT provisoire vers le nouveau TGBT se fera selon la même procédure. Le TGBT provisoire sera déposé après la mise en service du TGBT définitif.

2.7.8. Distribution électrique du 1er niveau du bâtiment

2.7.8.1. Situation existante

Deux armoires de distribution, situées en sortie de la salle TDM actuelle, alimentent les différents équipements de la salle d'exploitation :

- Une armoire secourue ;
- Une armoire stabilisée.

Trois autres armoires de distribution, situées à l'extrémité du couloir, alimentent le 1^{er} niveau :

- Deux armoires stabilisées ;
- Une armoire secourue.

Une armoire de distribution spécifique existe dans le local technique TDM ; elle se décompose en trois parties distinctes : alimentation normale, alimentation secourue et alimentation stabilisée. Compte tenu de la suppression du local technique TDM, cette armoire électrique sera déposée après que l'ensemble des équipements terminaux soient raccordés sur les nouvelles armoires.

Des coffrets électriques du PC Stade de France existent dans la salle de crise actuelle, ils seront déplacés dans la nouvelle salle de crise.

2.7.8.2. Solution proposée

Compte tenu de l'ancienneté et de l'état dégradé des armoires existantes, le remplacement de l'ensemble de ces armoires est prévu ainsi que le regroupement de celles-ci dans le local technique derrière le mur d'images. Cette disposition permet de réduire le nombre d'armoires ; 4 armoires équipées chacune de 50 départs suffisent. Cela impose malgré tout :

- De prolonger tous les câbles existants (armoires proches de la salle de réunion) par des boîtes coulées réalisées en faux-plancher. Pour les cas simples, les câbles seront remplacés par des neufs sur toute leur longueur ;
- De vérifier que l'accès est possible par tous à toute heure du jour et de la nuit (accès par porte avec serrure particulière à ce jour) ;
- De poser de nouveaux câbles (section plus importante) entre les TGBT et les armoires.

2.7.9. Consistance des travaux d'alimentation électrique

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- L'identification des liaisons existantes,
- La dépose des TGBT normal, secouru, et stabilisé situés en sous-sol.
- La fourniture, la pose, et le raccordement d'un TGBT provisoire.
- La fourniture, pose, et raccordement de nouveaux TGBT en remplacement des anciens.

- La dépose des cinq armoires existantes au premier étage y compris les câbles d'alimentation.
- La fourniture, la pose, et le raccordement de cinq armoires dans le local technique situé derrière le mur d'image.
- La fourniture, la pose, et le raccordement des câbles d'alimentations des nouvelles armoires.
- La fourniture, la pose, et le raccordement des câbles d'alimentation de l'ascenseur.
- La fourniture, la pose, et le raccordement des prises électriques y compris les câbles.

2.8. RESEAUX TELEPHONIQUES ET INFORMATIQUES

2.8.1. Présentation des installations DiRIF existantes

Le présent paragraphe a pour objet d'identifier l'ensemble des systèmes existants.

Bien que l'opération de réaménagement du PCTT ne prévoie pas de modification ou de complément sur les installations existantes, les modalités de déplacement et de basculements des équipements RTHD devront être appropriées : celles-ci sont détaillées dans la suite du document afin de s'assurer dans la conception, que toutes les mesures nécessaires à la continuité des activités du PCTT ont été identifiées et prises en compte.

Les dispositions préalables aux déplacements d'équipements sont prévues et détaillées pour chaque système dans le chapitre relatif à continuité d'exploitation.

Le projet de virtualisation aura un impact mineur sur les modalités de transfert de fonctionnement des équipements de la salle d'origine, provisoire et définitive.

Les installations existantes sont assez hétérogènes, car elles ont été déployées lors de différentes phases d'installation (SIRIUS EST, SIRIUS OUEST, Tunnels, etc.). Les articles ci-après décrivent par thème technique, le détail des installations existantes, les systèmes de soutien et les raccordements entre systèmes.

Il existe plusieurs réseaux distribués au PCTT, ils sont listés ci-après :

- Réseau bureautique destiné à la connexion des postes opérateurs ayant notamment un accès à internet et aux outils bureautique classiques ;
- Réseau technique destiné aux machines techniques sensibles (postes SIRIUS2, GTC hors GTC IDF, etc.) ;
- Réseau RTHD déployé à l'occasion de la mise en conformité des tunnels qui est utilisé pour le rapatriement au PCTT de toutes les images tunnels, à la connexion des machines techniques déployées lors de cette opération : postes GTC IDF, Système Informatique Vidéo (SIV), etc ;
- Réseau contrôle d'accès ;
- Réseau spécifique GTC, encore utilisé mais devrait être amené à disparaître ;

Les équipements réseaux permettant le raccordement des équipements sont situés :

- Dans la salle informatique au sous-sol du bâtiment en ce qui concerne les réseaux bureautique, technique et contrôle d'accès (pour information : il y a également des switch

JUNIPER 4200 du RTHD mais ils ne sont pas utilisés pour les équipements de la salle d'exploitation) ;

- Dans le local technique jouxtant la salle TDM pour le RTHD et le réseau bureautique de la salle TDM ; ce matériel est déplacé, le câblage adapté mais l'architecture technique reste la même.

2.8.1.1. Réseau bureautique

Le switch bureautique existant dans la salle informatique permet le raccordement des équipements bureautique de la salle d'exploitation mais également d'une partie des bureaux du 1^{er} niveau, la partie TDM étant raccordée sur le switch du local technique TDM.

Des prises RJ 45 au pupitre et dans les bureaux sont raccordées en étoile sur un panneau de brassage situé dans une baie de la salle informatique au sous-sol du bâtiment. Des jarretières entre les switch et les panneaux de brassage permettent la connexion des machines au switch.

Les postes suivants sont raccordés au réseau bureautique :

- Main courante (nommé également poste bureautique OST) ;
- Sytadin (en fait il s'agit d'une machine permettant d'afficher l'image SYTADIN sur le mur d'image, elle est dédiée à cette fonction mais il serait possible de l'utiliser pour d'autres usages car elle est connectée de fait à internet).

2.8.1.2. Réseau technique

L'ensemble des équipements du réseau technique est installé dans la salle informatique au sous-sol du bâtiment.

Ce réseau est important, car contrairement au réseau bureautique, des postes stratégiques y sont connectés.

Des prises RJ 45 au pupitre sont raccordées en étoile sur un panneau de brassage situé dans une baie de la salle informatique au sous-sol du bâtiment. Des jarretières entre les switch et les panneaux de brassage permettent la connexion des machines au switch.

Côté salle d'exploitation des jarretières catégorie 6 assurent la connexion des machines aux prises RJ45. Côté salle informatique, des jarretières entre les équipements réseau technique et le panneau de brassage permettent la connexion des machines au réseau technique.

Les postes suivants sont raccordés sur le réseau technique :

- Poste bi-écrans SIRIUS2 ;
- Poste mono écran SIRIUS2.

2.8.1.3. Réseau RTHD

Ce réseau a été déployé au titre de la mise en sécurité des tunnels Franciliens. Il est certainement le plus important, sa mise hors service conduirait sans aucun doute à la fermeture des tunnels exploités à partir du PCTT de Saint-Denis.

Lors des installations au PCTT de Saint-Denis, deux switchs RTHD (JUNIPER 4200) ont été installés dans une baie du local technique TDM (accès par une porte dans la salle TDM). Ce matériel sera migré dans le nouveau local technique derrière le mur d'image selon une procédure

qui sera préalablement validée par l'ensemble des intervenants. Le déplacement devra tenir compte d'une phase préalable de préparation (câblage et répartiteur réalisés à l'avance), déconnexion switchs par switchs avec constat permanent du maintien en fonctionnement et des procédures de retour arrière en cas de constat de dysfonctionnement.

Le réseau RTHD transporte l'ensemble des images visualisées sur le mur d'images, qu'il s'agisse d'images issues des caméras en tunnel (flux IP générés localement par des codeurs dans les points de service tunnel).

Des prises RJ 45 spécifiques aux pupitres (principal et secondaire) sont raccordées en étoile sur un panneau de brassage situé dans une baie du local technique TDM. Des jarretières entre les switch RTHD et le panneau de brassage permettent la connexion des machines au switch :

- Poste 4 écrans GTC normal ;
- Poste 4 écrans GTC secours ;
- Poste Auto-évacuation 1 (AEV 1) qui permet la communication avec les usagers en détresse via les téléphones de sécurité installés dans les issues ;
- Poste Auto-évacuation 2 (AEV 2) qui assure la redondance en cas de panne du poste 1 ;
- Poste Système Informatique Vidéo (SIV) ;
- Poste Système Informatique Vidéo (SIV) CRS.

2.8.1.4. Réseau contrôles d'accès

Ce réseau a été déployé lors de l'opération contrôles d'accès. Un switch est existant dans la salle informatique mais le poste opérateur a été déposé. Ce réseau permet la communication avec les contrôles d'accès mais également avec les Panneaux à Message Variable (PMV) hors autoroute.

Lors d'une opération récente de remplacement de PMV sur autoroute, les extensions de ce réseau ont permis de les piloter directement en IP. Une interconnexion logique des réseaux permet le pilotage à partir de SIRIUS2.

2.8.1.5. Réseau GTC spécifique

Ce réseau est encore utilisé notamment pour la partie GTC spécifique du tunnel du Landy. Le switch est installé dans le local technique TDM, des liaisons entre les postes TDM et ce local permettent la connexion au réseau. Pour les machines en salle d'exploitation l'infrastructure mise en place pour le RTHD permet ces connexions (panneau de brassage dans local technique TDM et prises RJ45 en tunnel).

Ce matériel devrait être inopérant lors des phases travaux (matériel abandonné).

2.8.1.6. Réseau d'appel d'urgence

Il existe deux postes opérateurs situés au pupitre côté CRS qui permettent la mise en relation des usagers en panne ou en difficulté, avec les forces de l'ordre. Ces postes opérateurs ne disposent pas de machines spécifiques, ils sont connectés par des liaisons spéciales au Postes de Centralisation des Appels (PCA) situés dans la salle technique SIRIUS au sous-sol du bâtiment.

Les PCA permettent la prise des appels, le test et l'exploitation des PAU (liste journalière des PAU en défaut, configuration des réseaux etc.) ainsi que le dialogue avec les usagers. Sur les moniteurs des postes opérateurs, un graphique symbolisant les différents tronçons autoroutiers du secteur,

ainsi que la dénomination et la position des PAU sur ces tronçons, permettent une localisation aisée de l'appel.

Chaque PCA est composé d'une unité centrale intégrant les matériels d'interface nécessaires à la gestion des appels. Un disque dur supporte le logiciel d'application et permet l'archivage des fichiers de configuration de PAU, des synoptiques graphiques et des événements ou des incidents. L'affichage des synoptiques du réseau d'appel d'urgence (axe autoroutier sur lesquels sont positionnés les PAU) ainsi que la localisation géographique des appels en provenance des PAU, est réalisé sur un écran associé à chaque PCA. Cet écran permet également d'afficher les menus et sous-menus utiles aux fonctions d'exploitation, de maintenance ou de test. Un dispositif de pointage (track-ball) permet de valider les menus et sous-menus de l'application. Un combiné téléphonique permet la communication phonique avec les postes appelants ou appelés.

Les matériels composants les PCA (micro-ordinateur de type PC, moniteur de visualisation, combiné téléphonique, haut-parleur etc.) sont installés dans un local technique SIRIUS au premier étage du PCTT. Un déport opérateur composé d'un moniteur, d'un combiné téléphonique, d'un haut-parleur et d'un track-ball est associé à chaque PCA. Ces équipements de déport, utilisés exclusivement par les forces de l'ordre, sont installés en salle d'exploitation et permettent, la prise d'appel, la localisation du PAU d'où est issu l'appel et certains tests. Les fonctionnalités de maintenance ou d'exploitation ne sont accessibles qu'à partir du PCA en salle technique et sont réservés à des personnels techniques formés sur ce type de matériel.

Les deux PCA de chaque PCTT sont actifs simultanément et surveillent, en mode normal, chacun une partie du réseau.

Ces liaisons très spécifiques entre les PCA dans la salle technique SIRIUS (sous-sol) et les postes opérateurs vont être difficiles à déplacer, il sera important de procéder par poste car chaque équipement peut reprendre en exploitation l'ensemble des installations du secteur lorsqu'il est en mode secours.

Un poste opérateur spécifique a été installé pour la gestion des PAU IP du tunnel du Landy ; à terme tous les PAU des tunnels devraient gérés à partir de ce poste. Ce poste client avec un profil particulier est connecté aux serveurs AZUR redondants.

Il est à noter qu'un projet de remplacement des PCA par des équipements permettant le transport des communications en IP est en cours à la DiRIF. Si à l'échéance des travaux cette installation est opérationnelle, elle faciliterait grandement la gestion de la phase provisoire.

Pour la phase ACT, le maître d'ouvrage devra fournir au maître d'œuvre des éléments précis sur la solution retenue, permettant ainsi la rédaction des spécifications du CCTP.

2.8.1.7. Téléphonie de sécurité tunnel

Deux postes opérateurs nommés couramment AEV, comme auto-évacuation, permettent la gestion des appels issus des téléphones de sécurité installés dans les issues de secours des tunnels.

Ces deux postes opérateurs sont raccordés au réseau RTHD (local technique TDM).

Les serveurs nommés « AZUR » hébergent les logiciels, les bases de données des équipements, etc. ils sont situés dans la salle technique SIRIUS au sous-sol du bâtiment, ils assurent les communications avec les équipements de terrain et les postes opérateurs. De nombreuses fonctionnalités permettent la supervision des postes, l'archivage des appels, etc. des possibilités de tris, de filtres, etc. sont également accessibles.

2.8.1.8. Téléphonie du bâtiment

Les opérateurs OST utilisent un poste téléphonique, raccordé à l'autocommutateur installé dans le local « têtes de câbles » situé au sous-sol du bâtiment.

Côté CRS un seul poste téléphonique est utilisé sur une ligne directe qui ne transite pas par l'autocommutateur.

2.8.1.9. Télécommandes vidéo

Il était prévu initialement lors du déploiement des installations vidéo relatives à la gestion des tunnels et au remplacement des murs d'images, que les télécommandes des caméras et la sélection des images soient assurées à partir de postes informatiques spécifiques connectés au Système Informatique Vidéo (SIV).

Ce système est partiellement opérationnel mais il n'assure pas les fonctions sus-décrites. Il a donc été nécessaire de palier à ce dysfonctionnement en assurant des modifications du système mur d'images mais également en prenant les mesures permettant de conserver les platines de sélection existantes (SEMERU).

Ces platines fonctionnent par l'intermédiaire d'un bus V11 supporté par un câble téléphonique. La gestion des platines est assurée à partir de la baie vidéo (UC1), située dans la salle technique SIRIUS au sous-sol du bâtiment.

L'interruption du bus (réseau multipoints) ou la mise en court-circuit de celui-ci conduirait à la perte totale de toutes les platines vidéo (CRS, OST, local technique). Il sera donc nécessaire de prendre toutes les mesures nécessaires lors des différentes phases, pour assurer la continuité de ce bus.

2.8.1.10. Murs d'images

Le système vidéo complet et le mur d'image sont raccordés au RTHD.

2.8.2. Présentation des installations CRS existantes

2.8.2.1. Généralités

Contrairement à la distribution électrique qui est assurée à partir des installations DiRIF, les installations Courants faibles du ministère de l'intérieur sont gérés par des services spécifiques.

Les articles ci-après décrivent :

- Les matériels utilisés et de leurs localisations ;
- Les liaisons par câbles entre les utilisations (postes téléphoniques, machines informatiques, radio, etc.) et les systèmes centraux.

2.8.2.2. Local technique

Le local technique (désigné salle télex CRS) à droite du mur d'images regroupe toutes les installations techniques CRS. Ce local est exigü, et les installations ne sont pas exploitées dans des conditions satisfaisantes, que l'on serait en droit d'attendre pour des installations stratégiques, qui participent à la sécurité des usagers.

Ce local regroupe :

- Les équipements radio ;
- L'autocommutateur ;
- Les équipements réseau informatique ;
- Les extrémités de câbles vers le sous-sol ;
- Les extrémités des câbles de desserte du premier et du rez-de chaussée.

Ces installations sont « entassées » dans ce local exigu qui ne dispose pas de climatisation.

2.8.2.3. Téléphonie

L'autocommutateur est installé dans un coffret mural sur la cloison séparant le local radio de l'arrière du mur d'images. Il s'agit d'un matériel ALACATEL de type OMNI PCX.

Tous les câblages issus du 1^{er} niveau et du rez-de chaussée convergent vers ce local. Des jarretières permettent de raccorder les postes à l'autocommutateur.

Deux postes téléphoniques au pupitre sont raccordés à l'autocommutateur, deux postes sont raccordés sur des lignes ayant un accès direct vers l'extérieur en utilisant les infrastructures ci-après décrites.

2.8.2.4. Réseau informatique

Le switch utilisé est dans un local technique commun en mini-baie. Les liaisons issues des prises aboutissent dans ce local.

Des jarretières permettent de connecter les postes au switch lorsqu'il ne s'agit pas de liaisons

2.8.2.5. Liaisons par câbles

Des câbles relient le local CRS du premier étage au local situé derrière la salle technique SIRIUS au sous-sol du bâtiment. Les accès vers l'extérieur (T0 par exemple) sont raccordés sur les anciennes têtes France télécom existantes dans ce local.

2.8.2.6. Installation radio

Les installations radio existantes sont situées dans le local technique à droite du mur d'images, comme toutes les installations CRS de ce site (Autocom, réseau, têtes de câble, équipements de transmission opérateurs).

Il existe trois boîtiers radio sur ce site (Hybiscus, nouvelle génération de matériel) chacun d'entre eux est connecté à un switch IP, les 3 pupitres radio sont également raccordés à ce switch.

Au niveau des communications vers l'extérieur, les 3 pupitres radio utilisent des antennes, deux en toiture, la dernière devrait être transférée sur le toit prochainement.

Un quatrième pupitre radio utilisé au rez-de-chaussée, est connecté sur le switch IP.

Pour faciliter la compréhension un schéma synoptique des installations radio est présenté ci-dessous :

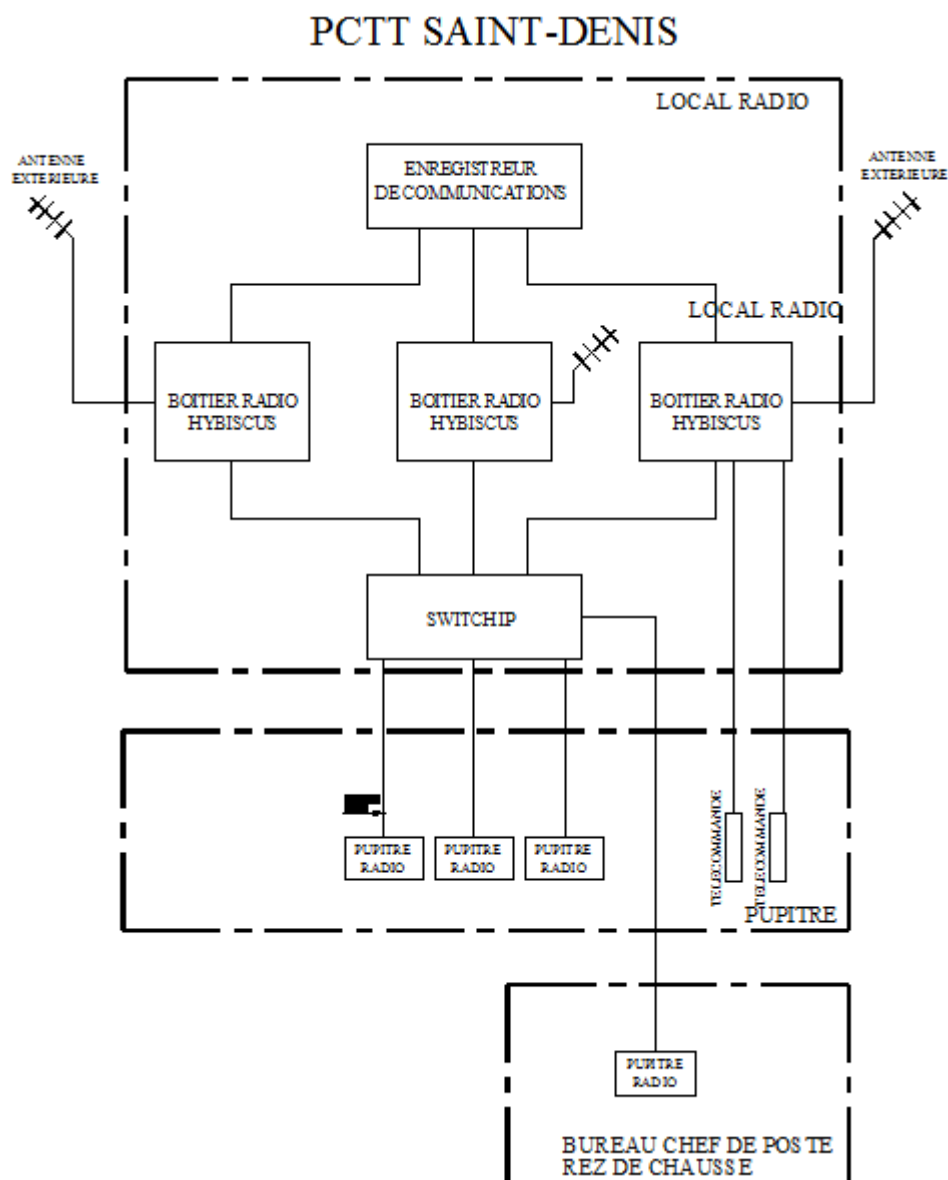


Fig. 10. Schéma synoptique des installations radio

2.8.3. Dispositions projetées

2.8.3.1. Présentation

D'une manière générale, tous les équipements réseau existants seront conservés, qu'il s'agisse du matériel DRIEA-IF, Force de Police (CRS) ou PC Stade de France. Bien que cela dépende de plusieurs services du ministère de l'intérieur, il semble que la fonction de PC stade de France soit probablement abandonnée. Le maître d'œuvre avait effectivement rencontré les différents services, et récemment les images vidéo qui aboutissaient dans le PC Stade de France ont été transférées vers le PC situé au stade de France.

Comme indiqué précédemment plusieurs réseaux DiRIF cohabitent au PCTT :

- RTHD ;
- Technique ;
- Bureautique ;
- Ancienne GTC.

Comme il a été acté de regrouper tous les équipements réseau dans le local technique créé derrière le mur d'images au titre du présent projet, il sera nécessaire d'ajouter des équipements réseau (bureautique, technique). Cette décision permettant de disposer de tous les réseaux en un seul point dans une baie derrière le mur d'images, rendra l'architecture claire et lisible.

Toutes les futures prises du pupitre seraient raccordées sur des panneaux de brassage installés dans la baie commune aux équipements réseau. Cela rendra l'installation totalement banalisée et il serait ainsi, aisé de raccorder un poste ou un serveur sur l'un des réseaux disponibles sans aucune difficulté voire de changer de réseau si nécessaire (exemple : Sytadin qui était raccordé par le passé au réseau technique et qui maintenant est connecté au réseau bureautique.).

Ces dispositions imposent de transformer la vocation du local existant derrière le mur d'images qui était à usage de bureaux avant l'installation du nouveau mur d'images, en y installant des armoires électriques adaptées et en assurant le refroidissement par un système redondant.

Pour la gestion de la phase provisoire, il est proposé d'installer des panneaux de brassage en salle d'exploitation provisoire qui devront être reliés à des panneaux de brassage (également provisoires) installés dans le local derrière le mur d'images (futur local technique).

La première étape serait de réaménager les réseaux pour que les équipements soient installés derrière le mur d'images comme ci-avant décrit. Ces opérations pourraient être réalisées sans contrainte, ce local est peu touché par les réaménagements, ces modifications pourraient être lancées avant le début de la migration et déclencher celle-ci que lorsque les installations seraient opérationnelles. Aucune perturbation d'exploitation (ou mineure) serait à prévoir en utilisant cette technique.

Le déplacement des jarretières sur les switches permettrait un basculement aisé avec un retour arrière possible sans aucune difficulté en cas d'échec de la tentative.

La solution proposée consiste donc à regrouper l'ensemble des équipements réseau dans le local technique derrière le mur d'images. Cette solution offre le meilleur compromis en terme de continuité d'exploitation et d'architecture ; les opérations de diagnostic et de maintenance en cas de dysfonctionnement seront grandement facilitées.

L'ensemble des modalités de transfert de fonctionnement des équipements existants de la salle d'exploitation d'origine vers la salle d'exploitation provisoire et définitive sont décrites en détail dans la suite du présent document.

Les articles ci-après détaillent la procédure pour les différents réseaux.

Toutes les prestations décrites pour assurer les différentes phases (câblages, installation et fourniture d'équipements, de baies, etc.) sont à réaliser au titre du présent projet.

2.8.3.2. RTHD

Il s'agit du réseau sur lequel les contraintes sont les plus fortes car il supporte les principaux systèmes techniques participant activement à la sécurité des usagers.

Pour faciliter la compréhension et le repérage des différents équipements et liaisons, un synoptique représentant les liaisons, les équipements, les câblages, les ports optiques utilisés, etc., est joint dans le dossier de plan. Ce document est indispensable pour comprendre les modifications et les phases ci-après décrites :

- Première phase : pose de deux câbles à fibres optiques (12 fibres) entre la baie derrière le mur d'images préalablement installée et raccordée à l'énergie aux deux réseaux secours et stabilisé (bandeaux de prises de part et d'autre de la baie disposant du nombre de prises nécessaires augmenté de deux réserves sur chacun des réseaux). Les extrémités des câbles seront épanouies sur des têtes de câbles optiques 19 pouces 1U de hauteur. Ces deux liaisons sont décrites ci-après :
 - L'un entre la baie RTHD T21.383G située dans la salle technique au sous-sol du bâtiment et la baie derrière le mur d'images ci-avant décrite.
 - Le second entre la baie réseau T21.854S située dans la salle informatique au sous-sol du bâtiment et la baie derrière le mur d'images ci-avant décrite.
- Seconde phase : paramétrage des ports non occupés (VLAN, UP, etc.) du switch W10.742N pour qu'il puisse accueillir les équipements raccordés au switch W10.741M. Connexion de tous les équipements sur le switch W10.742N. A l'issue de cette phase le switch W10.741M n'est plus utilisé.
- Troisième phase : installation du switch W10.741M dans la baie derrière le mur d'images, alimentation en énergie, connexion aux fibres des nouveaux câbles (sur les têtes de câbles dans la baie par des jarretières. Déplacement des jarretières optiques des anciennes têtes optiques vers les nouvelles dans les baies RTHD et réseau du sous-sol ; vérification que le switch est opérationnel et qu'il permet l'accès aux équipements par les deux côtés de l'anneau optique (branchement sur le port nomade, ping des équipements, vérification des réponses).
- Quatrième phase : cette phase est très dépendante de ce qui est décrit dans la suite pour le basculement poste par poste. Il est impératif que tous les câblages avec la salle provisoire aient été réalisés, et que les personnels soient prêts à déménager. Nous proposons, par sécurité (sauf si l'exploitant accepte de fonctionner avec un seul poste par système pour 2h environ), de paramétrer les ports libres du switch W10.741M pour qu'ils permettent le raccordement des équipements raccordés sur le switch W10.742N. Tous les postes déplacés (normaux et secours) pourront donc être opérationnels.
- Cinquième phase déplacement du switch W10.742N et installation dans la baie derrière le mur d'images, alimentation en énergie, connexion aux fibres des nouveaux câbles (sur les têtes de câbles dans la baie par des jarretières. Déplacement des jarretières optiques des anciennes têtes optiques vers les nouvelles dans les baies RTHD et réseau du sous-sol ; vérification que le switch est opérationnel et qu'il permet l'accès aux équipements par les deux côtés de l'anneau optique (branchement sur le port nomade, ping des équipements, vérification des réponses). Connexion des machines sur le switch déplacé, paramétrage des ports des deux switches comme avant déplacement. Dépose des têtes optiques et des câbles devenus inutiles. A l'issue de cette phase tous les systèmes sont opérationnels comme avant le début du basculement.

2.8.3.3. Bureautique

Pour assurer le fonctionnement des postes bureautique, raccordés à un réseau spécifique à cet usage, un nouveau switch devra être installé, raccordé et mis en service dans la baie derrière le mur d'images.

Comme indiqué précédemment toutes les liaisons catégorie 6 vont converger vers cette baie sur des panneaux de brassage, il sera donc aisé de connecter les postes bureautiques sur ce nouveau switch (par simple jarretière).

Ce switch devra être raccordé au réseau principal dans la baie T21.854S située dans la salle informatique au sous-sol du bâtiment. Deux fibres du câble à fibres optiques posé (voir descriptions ci-avant pour le RTHD), devront être utilisées pour ce raccordement. Les modalités de raccordement devront être définies avec l'exploitant réseau de la DiRIF.

Ce switch devra être entièrement fonctionnel avant le début des opérations de basculement.

Les caractéristiques des switch à installer (1 pour les réseaux bureautiques, 1 pour le réseau technique) sont précisées dans un article spécifique ci-après.

2.8.3.4. Réseau technique

Pour assurer le fonctionnement des postes du réseau technique (Sirius 2 par exemple), raccordés à un réseau spécifique à cet usage, un nouveau switch devra être installé, raccordé et mis en service dans la baie derrière le mur d'images.

Comme indiqué précédemment toutes les liaisons catégorie 6 vont converger vers cette baie sur des panneaux de brassage, il sera donc aisé de connecter les postes du réseau technique sur ce nouveau switch (par simple jarretière).

Ce switch devra être raccordé au réseau principal dans la baie T21.854S située dans la salle informatique au sous-sol du bâtiment. Deux fibres du câble à fibres optiques posé (voir descriptions ci-avant pour le RTHD), devront être utilisées pour ce raccordement. Les modalités de raccordement devront être définies avec l'exploitant réseau de la DiRIF.

Ce switch devra être entièrement fonctionnel avant le début des opérations de basculement.

Les caractéristiques des switch à installer (1 pour les réseaux bureautiques, 1 pour le réseau technique) sont précisées dans un article spécifique ci-après.

2.8.3.5. Caractéristiques techniques des switches

Comme indiqué précédemment, deux switch seront à fournir, à installer et à raccorder. Ils devront disposer de ports optiques (minimum 2) pour utiliser l'infrastructure optique ci-avant déployée, et se raccorder aux équipements réseau existants dans la baie réseau de la salle informatique, au sous-sol du bâtiment.

Les caractéristiques principales auxquelles devront satisfaire ces matériels sont listées ci-après :

- Administrable.
- 24 ports 10/100/1000.
- 2 ports SFP Gigabits équipés des interfaces SFP optiques nécessaires (longueur maximum liaison : environ 100m). Connectique de type LC.
- Gestion QoS.
- Configuration et surveillance par interface web.
- Gestion des VLAN.
- Contrôle des tempêtes de diffusion et de multidiffusion.

- Mise en miroir des ports pour enregistrement du trafic.
- Gestion des flux unicast et multicast.

2.8.3.6. Caractéristiques des liaisons optique et de leurs extrémités

Les câbles assurant les liaisons entre les switch devront être de type break-out et disposer de minimum 12 fibres optiques monomodes. Ce câble devra être entièrement diélectrique mais disposer de renforts sur toute la périphérie (fibre de verre ou kevlar) assurant une bonne protection contre les attaques de rongeurs. La structure devra être libre, de type micro gaine.

Les têtes de câbles devront être de hauteur un U au standard 19 pouces. Elles seront équipées des systèmes de rangement et de lovage. Les connecteurs devront être de type SC APC et être équipés de pigtails réalisés en usine.

Les connecteurs sur les switch JUNIPER 4200 sont de type LC, les jarretières à fournir pour les raccordements seront équipées de ce type de connecteur.

Tous les câbles, connecteurs jarretières, têtes, accessoires, etc. sont à fournir, installer et raccorder au titre du présent projet.

2.8.4. Phasage des travaux

2.8.4.1. Le mur d'image

Le mur d'images est partagé par les opérateurs DiRIF et CRS. Il est certainement avec la GTC, celui qui présente le plus fort risque potentiel, et qui ne dispose pas de « secours ». La perte des images conduit dans un délai très à court, à fermer l'ensemble des tunnels du secteur, avec d'énormes conséquences sur le trafic routier.

Le système vidéo dans son ensemble est entièrement neuf. En effet, la DiRIF remplace son système vidéo (plate-forme de décodage, système de contrôle commande, visualisation, etc.).

Les travaux objet du présent projet consistent donc à déposer/stocker et reposer le mur d'image existant à son emplacement initial. Les liaisons optiques spécifiques entre les projecteurs et les plateformes de décodage, seront mises en œuvre dans le cadre du projet vidéo géré par la DiRIF.

2.8.4.2. Réseaux transmission –communication

2.8.4.2.1. Déploiement de l'architecture des transmissions en phase provisoire.

Dans le but d'assurer les liaisons Ethernet de tous les équipements il est prévu de dupliquer l'ensemble des prises et câbles réseaux nécessaires aux outils d'exploitation. Cette disposition s'applique aux postes raccordés au RTHD ainsi qu'aux réseaux techniques.

Ces câbles seront connectés à des panneaux de brassage situés à proximité des équipements réseau. Le regroupement des équipements réseau dans le local technique facilitera les basculements ; tous les équipements réseau seront opérationnels et configurés avant le début des basculements. Dans le cas contraire, cela ne pose pas de problème technique majeur, il faudra juste installer des panneaux de brassage dans plusieurs salles (TDM, salle informatique sous-sol, etc.). Le principe sera identique quel que soit le choix retenu :

- Installation des panneaux de brassage provisoires côté équipement réseau ;
- Pose et raccordement des prises catégorie 7 dans la salle provisoire ;

- Réalisation des liaisons et raccordement des connecteurs ;
- Essais et validation de chaque connexion ;
- Basculements poste par poste ;
- Conformément aux dispositions proposées ci-après, pour chaque déplacement de poste ; la liaison associée entre la baie de brassage existante et le port du switch EX4200 correspondant sera déconnectée.

Les schémas ci-après présentent les principes à adopter pour assurer les différentes phases prévues.

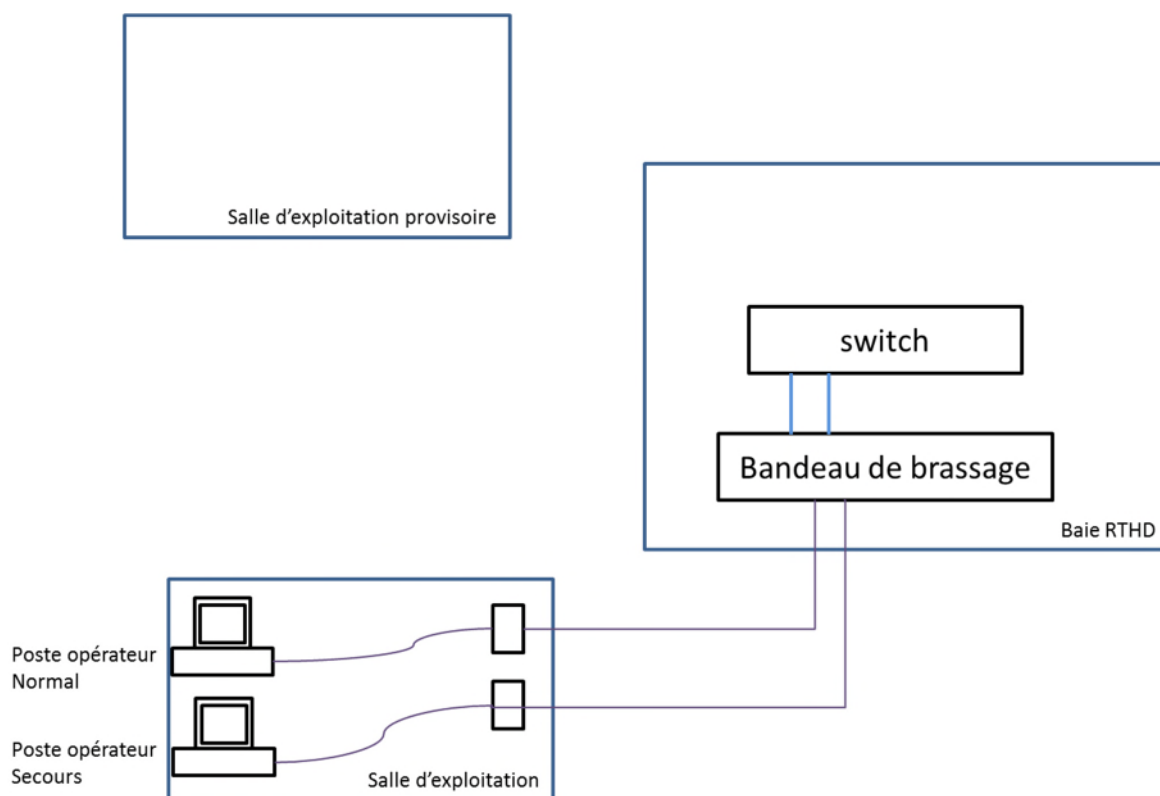


Fig. 11. Architecture réseau Existante

Raccordement en lieu et place de la jarretière existante, de la liaison vers le bandeau de brassage provisoire.

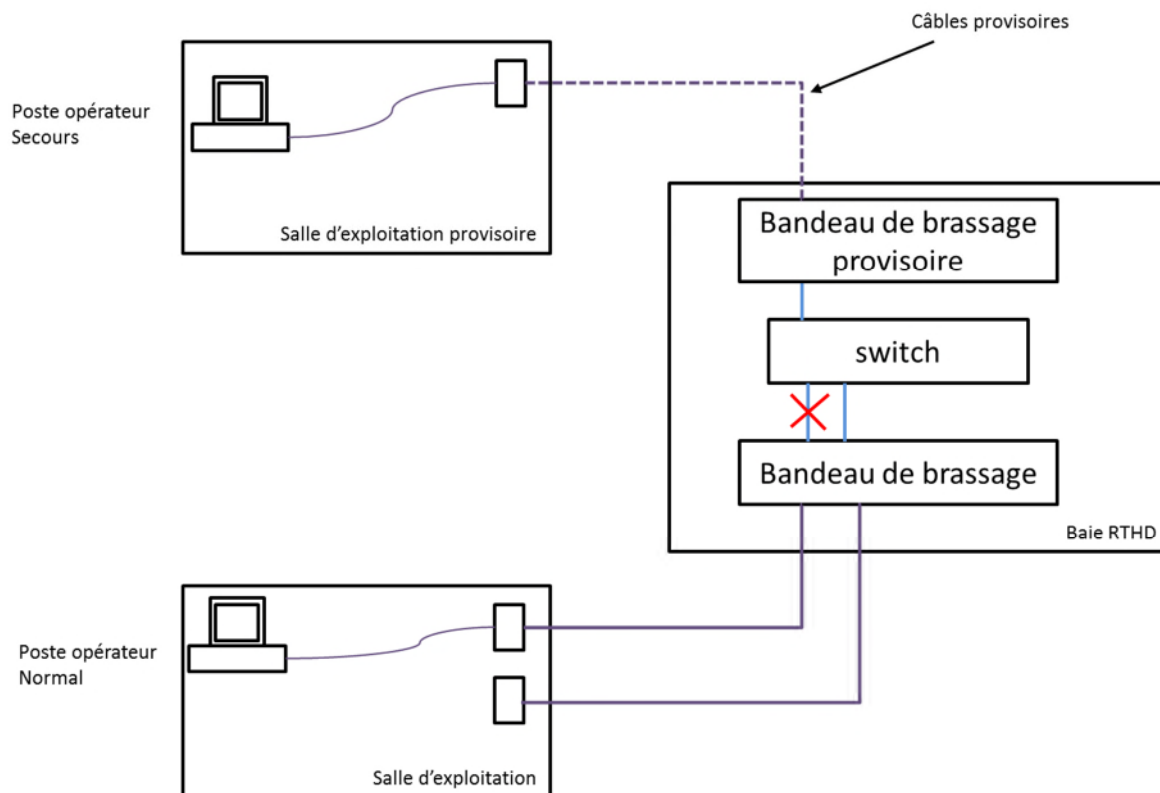


Fig. 12. Phase 1 : Déplacement poste opérateur normal (GTC, TSE, etc...)

Un ensemble de test sera réalisé afin de s'assurer de l'iso-fonctionnalité du système avant de réaliser le déplacement du second poste.

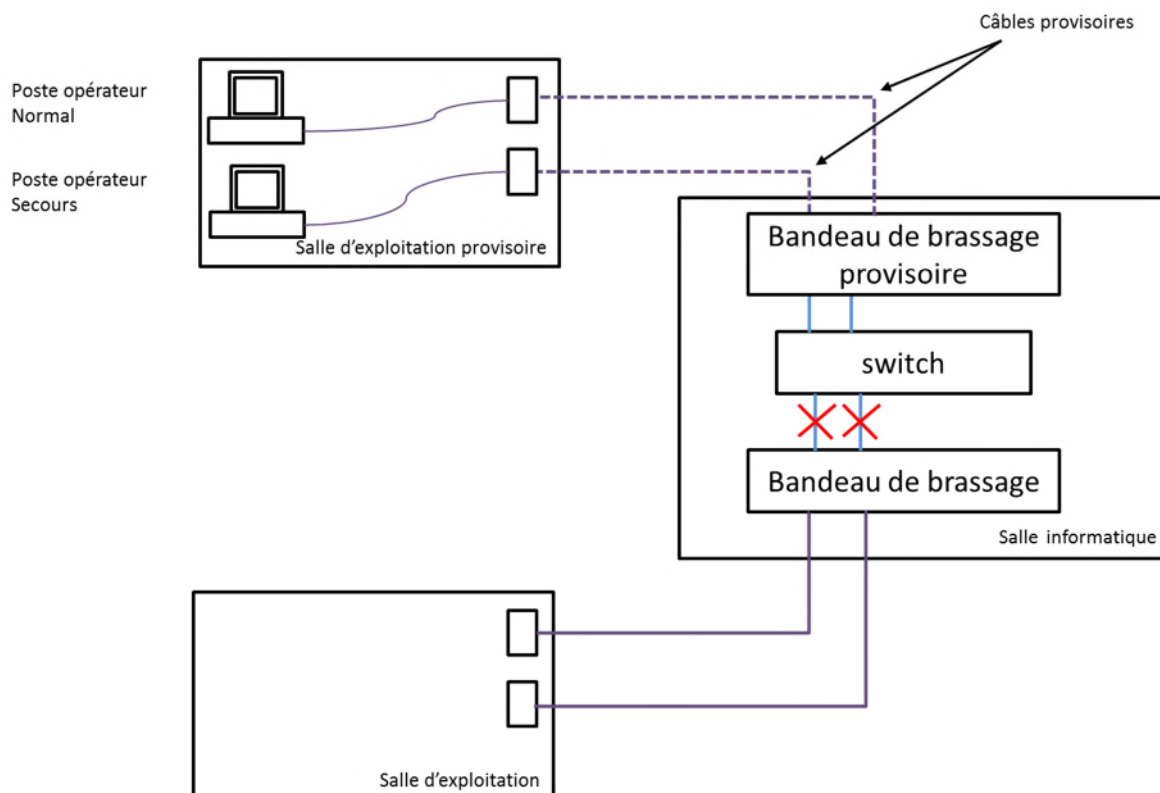


Fig. 13. Phase 2 : Déplacement du poste opérateur secours (situation d'exploitation stabilisée)

Le procédé inverse sera réalisé à l'issue des travaux pour le retour des opérateurs dans la salle d'exploitation.

2.8.4.2.2. Téléphones de sécurité

Ce système est utilisé par les CRS uniquement.

Les téléphones de sécurité (TSE) sont installés et mis en service lors de la mise en sécurité des Tunnels Franciliens. Cette opération est à l'heure actuelle en cours de déploiement, les systèmes centraux sont présents au PCTT. Comme pour le réseau d'appel d'urgence, ce système participe à la sécurité des usagers mais plus encore car il s'agit de tunnels. Ces postes permettent d'entrer en contact à partir des issues de secours, notamment en cas d'incendie.

Bien conscient du risque important justifié par la fonction des TSE, il est prévu de déplacer les postes un à un. En fait, la machine du poste opérateur est installée dans la salle technique SIRIUS située au sous-sol du bâtiment. La liaison entre cet équipement et l'écran/clavier/souris est assurée par un déport KVM sur liaison catégorie 6. Deux nouvelles liaisons devront être posées en catégorie 7 entre la baie AEV au sous-sol et la salle provisoire. Un premier poste sera déplacé vers la salle provisoire ainsi que l'équipement de déport KVM. Après raccordement à l'énergie et connexion du déport KVM sur la liaison nouvelle posée à l'étape précédente, une vérification du fonctionnement sera réalisée. Après confirmation du bon fonctionnement du poste déplacé, la même méthode sera utilisée pour déplacer le second poste.

Les descriptions ci-avant portent sur le déplacement des postes opérateurs. Les téléphones permettant la réponse aux appels des usagers en détresse, devront être également déplacés dans

le même temps que les postes opérateurs. Ces téléphones utilisent la technologie IP, ils seront basculés sur le RTHD en utilisant les liaisons provisoires ci-avant décrites et connectés au réseau RTHD par un déplacement de jarretières.

Aucun déplacement de personnel CRS ne sera diligenté, sans qu'il ait été vérifié au préalable, que les appels des TSE puissent être traités indifféremment de la salle d'exploitation ou de la salle provisoire.

Pendant les travaux, le poste principal de la salle d'exploitation sera déposé, il sera remis en place après que les travaux de bâtiment soient achevés. Avant le retour des personnels (CRS et OST) dans la salle d'exploitation, il faudra s'assurer que les appels TSE puissent être traités depuis ce poste.

Après mise en service définitive de la salle d'exploitation, les modifications de configuration permettant de revenir à l'état initial avant travaux seront alors réalisées et toutes les liaisons provisoires déposées.

2.8.4.2.3. Réseau d'appel d'urgence

Ce système est utilisé par les CRS uniquement. Deux systèmes sont actuellement en service :

- Le réseau d'appel d'urgence classique de type analogique ;
- Le réseau d'appel d'urgence sur IP.

La méthodologie pour ces deux systèmes est décrite ci-après. En effet, bien qu'assurant des fonctions similaires pour l'opérateur CRS, ces systèmes sont très différents techniquement.

A. Réseau d'appel d'urgence de type analogique

Les appels du réseau d'appel d'urgence équipant toutes les voies rapides du secteur sont gérés par les CRS. Lors d'un appel l'IHM permet de visualiser la localisation de l'appel et de dépêcher sur place les secours et les moyens nécessaires (FLR, dépanneuses, patrouilles mobiles de CRS, etc.). La rapidité de l'intervention réduit considérablement les risques de sur accident mais permet également une prise en charge rapide des accidentés. Ce système est un dispositif important de la sécurité des usagers de la route.

Les descriptions ci-avant justifient que ce système reste opérant pendant toutes les phases de travaux. Il est prévu, préalablement à tout déplacement, la modification des configurations. Les différentes phases de travaux à gérer pour assurer le transfert des installations existantes dans la salle d'exploitation, vers la salle provisoire, sont décrites succinctement ci-après :

- Les systèmes seront basculés en mode secours, dans cette configuration tous les appels du secteur seront traités par l'un des deux Postes de Centralisation des Appels. Il sera vérifié que le basculement s'est passé correctement et que tout est opérationnel ;
- Après gestion des liens filaires et déplacement du premier poste opérateur dans la salle provisoire, le système sera remis en mode nominal ;
- Toutes les vérifications seront effectuées, si elles sont probantes, le fonctionnement se fera à nouveau en mode secours, pour assurer le déplacement du second poste opérateur dans la salle provisoire ;
- Les systèmes seront basculés en mode normal, l'ensemble des vérifications sera à nouveau réalisé.

Le retour des systèmes dans la salle d'exploitation, après que les réaménagements aient été achevés, sera réalisé en utilisant la procédure ci-avant décrite.

Cependant, ce système est très ancien et les équipements de déport obsolètes. Il faudra installer un nouveau système de déport KVM sur câble catégorie 7, et poser la liaison correspondante entre la salle provisoire et la baie PCA, située au sous-sol du bâtiment. Un câble 4 paires sera également nécessaire pour assurer la partie audio des appels (salle provisoire/baie PCA). Après ces opérations préalables le premier poste pourra être déplacé. Le second sera déplacé selon la même méthode, les travaux préparatoires ayant été réalisés pour les deux postes opérateurs au préalable.

B. Réseau d'appel d'urgence sur IP

Actuellement le PCTT de Saint-Denis dispose d'un tel système. Par ailleurs le PCTT ne dispose que d'un seul poste opérateur, il n'est donc pas possible d'assurer une continuité d'exploitation totale. Parmi les deux possibilités envisageables pour traiter ce problème, l'une est proposée dans le cadre de l'APS :

La solution à mettre en œuvre pour assurer la migration est détaillée ci-après :

Déplacement du premier poste TSE vers la salle provisoire.

Lorsque le premier poste TSE aura été transféré dans la salle provisoire, le transfert du second pourra débuter et être utilisé provisoirement pour traiter les appels des PAU IP, moyennant des modifications mineures de configuration (en fait lorsque les deux postes TSE auront été déplacés, il suffirait de se connecter avec le profil RAU IP au lieu de celui TSE).

Après le déplacement du poste opérateur PAU IP, les modifications seront réalisées pour que le poste opérateur des TSE utilisé provisoirement retrouve ses fonctions initiales.

Aucune interruption d'exploitation importante ne sera donc à prévoir. Cela permettra de rassurer l'exploitant qui est beaucoup plus sensibilisé lorsqu'il s'agit d'équipements tunnel, c'est le cas avec les PAU IP et les TSE.

Le maître d'ouvrage devra préciser clairement l'option qui doit être intégrée dans le CCTP en phase ACT.

2.8.4.2.4. Réseaux informatiques

Ce chapitre traite uniquement des réseaux informatiques DiRIF.

De nombreux réseaux sont distribués dans les salles du PCTT (bureautique, réseaux techniques, RTHD, etc.). Ces réseaux constituent le principal système de soutien, garantissant le fonctionnement des différentes installations techniques : sans réseau aucun système ne serait fonctionnel. Bien que ces réseaux soient sécurisés en amont, les liaisons terminales ne le sont pas, une simple coupure entre le switch de rattachement et la machine conduit à une panne totale du système concerné.

Il est donc indispensable de prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir la continuité de fonctionnement des réseaux. Ces systèmes sont devenus au fil des années complexes de par la multiplicité des services qu'ils offrent (reroutage dynamique, paramétrage individuel, fonctions élaborées de supervision par la liaison, etc.) :

- Ouverture des anneaux optiques et insertion d'un nouvel équipement ;
- Paramétrage des ports des switch (unicast, multicast, VLAN, etc.) pour assurer le fonctionnement des machines installées dans la salle provisoire ;
- Adéquation de la capacité des switchs existants pour la gestion de la salle provisoire ;
- Liens optiques provisoires.

Les infrastructures réseau modifiées permettront un fonctionnement en parallèle de la salle d'exploitation actuelle et de la salle provisoire. Cette condition sera impérativement vérifiée avant tout début de basculement. Chaque prise, chaque port, chaque configuration fera l'objet d'une vérification minutieuse, aucun déplacement ne sera envisagé avant d'avoir la certitude que l'infrastructure réseau est opérationnelle et qu'une machine peut y être connectée.

Comme indiqué précédemment, l'installation de nouveaux switch sur les réseaux bureautique et technique facilitera cette migration.

2.8.4.2.5. Sirius 2

Ce système, utilisé exclusivement par la DiRIF, est un élément fondamental dans la gestion du trafic en Ile de France, il permet la visualisation des conditions de trafic en temps réel et est utilisé :

- Pour la validation des bouchons ;
- La génération automatique par le système de messages PMV relatifs ;
 - Aux temps de parcours;
 - Aux accidents;
 - À la distance de la tête de bouchon;
- L'utilisation de messages préprogrammés à afficher sur les PMV, notamment dans l'application d'un Plan de Gestion de Trafic (PGT) ;
- La commande des SAV, des équipements de pré signalisation et de fermetures des tunnels ;
- La possibilité de transmettre un message manuel au choix de l'opérateur sur un PMV choisi ;
- Pour visualiser les données des stations de recueil automatique de données ;
- Pour connaître l'état des équipements (notamment les pannes de PMV).

Deux postes utilisateurs, installés au pupitre du PCTT, permettent l'utilisation du système par les OST. Il s'agit d'un poste bi-écrans et d'un second mono écran.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour que l'un des deux postes opérateurs soit toujours opérationnel simultanément dans les deux salles (exploitation normale et provisoire). L'enchaînement des tâches proposées est :

- Déplacement du premier poste ;
- Vérification que toutes les fonctionnalités sont accessibles ;
- Déplacement du second poste.

Une méthode identique sera appliquée pour le retour des matériels vers la salle d'exploitation définitive.

2.8.4.2.6. Gestion technique centralisée (GTC)

Ces systèmes sont utilisés par les opérateurs DiRIF (OST et TDM).

Les systèmes de gestion technique centralisée existants dans les PCTT, sont principalement utilisés pour les équipements de tunnel et sont à ce titre, extrêmement importants vis-à-vis de la sécurité des usagers (accidents, incendie, etc.). La DiRIF gère actuellement un marché de mise en conformité des GTC pour homogénéiser les systèmes. Ce marché transversal nommé « GTC Ile de France » comporte aussi la gestion des interfaces avec des systèmes connexes (SI DAI, SIV,

SI phonie, etc.). Ce système permet la commande et le contrôle des principaux équipements suivants :

- Ventilation d'extraction lors d'un incendie y compris le contrôle du courant d'air sur certaines des installations tunnel (Landy, Saint-Cloud, etc.) ;
- Ventilation sanitaire consistant à insuffler de l'air neuf dans le tunnel en cas de dépassement des seuils programmés, y compris la gestion des capteurs de pollution CO/NO/opacimètres ;
- Signaux d'affectation de voies ;
- Détection automatique d'incident par les caméras de DAI ;
- Pilotage des fermetures tunnel en cas d'incident grave ;
- Pilotage des PMV de présignalisation ;
- Gestion des états de fonctionnement des équipements ;
- Visualisation sur le poste GTC, de l'image vidéo issue de la caméra au niveau de l'incident (piéton, accident, etc.), mais également sur le mur d'images ;
- Etc.

Ce système est également utilisé pour le choix des images en tunnel, l'opérateur (OST) peut choisir d'afficher des images IP (tunnel) sur le mur d'images et sur le poste GTC.

Une exploitation permanente de ce système est impérative (une perte d'exploitation revenant à une Condition Minimale D'Exploitation et par conséquent une fermeture des tunnels).

En ce qui concerne les postes opérateurs du PCTT, il en existe trois :

- Un poste quadruple écrans destiné à l'exploitation normale ;
- Un poste quadruple écrans, qualifié de secours, utilisé en cas de défection du premier ;
- Un poste bi-écrans installé dans le local TDM.

L'opération de migration proposée garantit à l'exploitant un succès sans aucun risque. Les systèmes ayant été virtualisés à l'horizon des travaux du présent projet, le principe à mettre en œuvre consiste à déplacer l'un des boîtiers connectant l'écran/clavier/souris vers la salle provisoire, de le raccorder à l'énergie et au réseau. Après déplacement du premier boîtier (virtualisation), il sera vérifié très rigoureusement que toutes les fonctions accessibles avant la migration sont redevenues opérationnelles.

Après validation du transfert du premier boîtier, le basculement du second sera réalisé.

Le poste TDM, situé dans le local TDM sera également déplacé.

Le câble fibre optique existant utilisé pour l'ancienne GTC sera prolongé et une tête de câble sera installée dans le local technique derrière le mur d'image.

2.8.4.2.7. Système Informatique Vidéo (SIV)

Le système informatique vidéo, utilisé à terme par les OST et les CRS, est un des systèmes devant interagir avec le système GTC décrit à l'article précédent. Il gère un certain nombre de bases de données relatives à la vidéo et remplacera à terme les outils actuels de sélection des images et de télécommande des caméras.

Comme la GTC, ce système dispose de deux postes opérateurs qui pourront être déplacés alternativement vers l'une ou l'autre des salles en fonction de la phase de travaux.

A l'heure actuelle, le SIV n'est pas entièrement opérationnel et gère donc des fonctionnalités limitées, le déplacement des postes opérateurs sera donc aisé. En phase travaux, si le SIV était devenu le seul et unique outil de sélection des images, de télécommande des caméras et de la gestion d'affichage du mur d'images, il faudrait sérieusement reconsidérer ces déplacements et probablement acquérir des postes opérateurs supplémentaires pour gérer les phases provisoires.

Il est donc nécessaire pour la poursuite des études détaillées que l'exploitant confirme l'état fonctionnel des installations SIV prévu au démarrage et à l'échéance des travaux de la présente opération.

Le maître d'ouvrage devra préciser clairement l'option qui doit être intégrée dans le CCTP en phase ACT.

2.8.4.2.8. Surveillance vidéo des bâtiments

Ce système est utilisé principalement par les CRS qui contrôlent les accès aux bâtiments.

Des installations spécifiques mises en place à la construction des bâtiments, puis complétées lors d'opérations ultérieures, permettent la surveillance extérieure du bâtiment.

Les images issues des caméras extérieures sont affichées sur des moniteurs spécifiques ou sur le mur d'images. Dans certains cas les images sont enregistrées pour une utilisation ultérieure.

Ce système est très important pour les CRS, il sera donc nécessaire de réaliser les modifications qui permettront de visualiser les images dans les deux salles (exploitation actuelle et provisoire). L'usage de distributeurs vidéo dont la DiRIF a fait l'acquisition lors du remplacement des murs d'images, serait une bonne solution pour gérer la phase provisoire.

Les enregistreurs vidéo seront également à déplacer.

2.8.4.2.9. Téléphonie

Tous les opérateurs, qu'il s'agisse de CRS ou d'OST, disposent de téléphones leur permettant de recevoir ou d'émettre des appels.

Ces postes utilisent des lignes d'autocommutateurs installés dans les salles techniques. Il faudra réaliser une liaison provisoire qui permettra de basculer la jarretière (quelques secondes) au moment du déplacement de l'opérateur (les mises en Y sur du câble type catégorie 7 sont bien trop fastidieuses).

Tous ces basculements, y compris les câblages provisoires, seront réalisés au titre du présent projet.

2.8.4.2.10. Installations radio tunnels

Ce système est utilisé par la DiRIF.

Il existe un poste opérateur radio qui permet à l'opérateur :

- La supervision de tous les équipements radio des tunnels ;
- L'envoi, à destination des usagers, de messages préprogrammés notamment en cas d'incendie ;

- L'envoi d'un message manuel toujours à destination des usagers du (ou des) tunnel.

La position de ce poste au pupitre ou en salle TDM n'est à priori pas définitive, lors de la réalisation, l'exploitant devra confirmer la position souhaitée. Le poste opérateur (écran/clavier/souris) est relié à une machine qui est en salle technique par une liaison spécifique.

Comme ce poste est unique, une liaison devra être installée au titre du présent projet permettant de le faire fonctionner dans la salle d'exploitation provisoire, pendant les travaux d'aménagement de la salle d'exploitation définitive

Un poste nouveau radio devra être fourni et installé dans la salle provisoire et relié à la machine au sous-sol via le lien décrit ci-avant. Lorsque la salle définitive sera opérationnelle, le poste radio sera à nouveau raccordé à la salle technique par un nouveau lien à réaliser au titre du projet. Le poste utilisé en phase provisoire, pourra être utilisé pour un autre PCTT après reconfiguration.

Le principe décrit ci-avant devra permettre une interruption d'exploitation limitée à environ 30 secondes.

2.8.4.3. Installations spécifiques CRS

2.8.4.3.1. Présentation

Les CRS utilisent, en sus des installations maintenues par la DiRIF (RAU, vidéo, TSE, etc.), des systèmes qui leur sont spécifiques, qui ne peuvent être modifiées sans l'avis préalable des différents services du ministère de l'intérieur.

Les CRS disposent de différents postes opérateurs qui sont connectés à des réseaux informatiques spécifiques n'ayant aucun lien avec ceux de la DiRIF. A titre d'information quelques-uns de ces systèmes sont listés ci-après :

- Station radio ;
- Equipements réseaux informatiques ;
- Main courante dépanneurs ;
- Enregistrement des communications radio ;
- RESCOM ;
- Interrogation fichiers de police ;
- Autocommutateur spécifique (liaisons directes ministère de l'intérieur).
- Etc.

2.8.4.3.2. Installation radio

Les installations radio existantes sont situées dans le local technique à droite du mur d'images, comme toutes les installations CRS de ce site (Autocom, réseau, têtes de câble, équipements de transmission opérateurs).

Ces installations sont « entassées » dans ce local exigu qui ne dispose pas de climatisation.

Il existe trois boîtiers radio sur ce site (Hybiscus, nouvelle génération de matériel) chacun d'entre eux est connecté à un switch IP, les 3 pupitres radio sont également raccordés à ce switch.

Au niveau des communications vers l'extérieur, les 3 pupitres utilisent des antennes, deux en toiture, la dernière devrait être transférée sur le toit prochainement.

Un quatrième pupitre radio utilisé au rez-de-chaussée, est connecté sur le switch IP.

Pour assurer le transfert de fonctionnement temporaire et définitif (basculement), des panneaux de brassage provisoires seront installés dans le local technique CRS. Des liaisons relieront des panneaux de brassage aux prises installées dans la salle d'exploitation provisoire. Les postes radio seront basculés un à un par un déplacement de jarretières. Une vérification du fonctionnement sera bien évidemment réalisée en concertation avec les CRS avant le basculement d'un second équipement.

2.8.4.3.3. Installation téléphoniques

L'autocommutateur CRS est installé dans le local commun aux équipements radio.

Toute la distribution téléphonique converge vers ce local, y compris tout le rez-de-chaussée.

Des jarretières permettent de mettre en contact les postes téléphoniques avec l'autocom.

Des câbles relient ce local au sous-sol du bâtiment dans un local situé derrière la salle technique SIRIUS. Les accès vers l'extérieur (T0 par exemple) sont raccordés sur les anciennes têtes France télécom existantes dans ce local.

Deux postes téléphoniques au pupitre sont raccordés à l'autocommutateur, deux postes sont raccordés sur des lignes ayant un accès direct vers l'extérieur en utilisant les infrastructures ci-avant décrites.

Pour assurer le transfert de fonctionnement temporaire et définitif (basculement), les panneaux de brassage provisoires seront installés dans le local technique CRS. Des liaisons relieront des panneaux de brassage aux prises installées dans la salle d'exploitation provisoire. Chaque poste sera basculé en déplaçant la jarretière. Pour les postes qui utilisent des liaisons directes ne passant pas par l'autocom, des câblages provisoires devront être réalisés au niveau du répartiteur téléphonique du local CRS.

2.8.4.3.4. Installations informatiques

Tous les équipements réseau et l'extrémité des câbles catégorie 5 sont hébergés dans le local commun à l'autocommutateur.

Les équipements CRS (postes informatiques) seront déplacés dans la salle d'exploitation provisoire, leur remise en service sera réalisée en concertation avec les représentants CRS en déplaçant les jarretières dans le local technique CRS.

2.8.4.4. Impact sur l'exploitation

Le phasage tel que défini précédemment permet aux exploitants de ne perdre à aucun moment ses outils maintenus dans des conditions relativement confortables au regard des travaux à réalisés.

Le déménagement des opérateurs vers la salle d'exploitation définitive sera réalisé une fois l'ensemble des outils principaux déplacés au pupitre (un poste sur deux pour tous les outils redondants). Lorsque les opérateurs auront réinvesti la salle d'exploitation, les seconds postes relatifs à chacun des systèmes seront déplacés de la salle provisoire, vers la salle d'exploitation définitive.

2.8.4.5. Mise en service des outils définitifs

2.8.4.5.1. Essais

Après chaque déplacement d'outils de la salle provisoire au pupitre définitif il est prévu la réalisation de l'ensemble des tests liés aux différentes fonctionnalités intrinsèque de l'outil déplacé (contrôle des vues, lien réseau avec le terrain ou les serveurs...)

Dans un second temps, l'ensemble des actions de l'outil seront testées par prélèvement.

2.8.4.5.2. Validation des opérateurs (CRS et OST)

Après déplacement des outils redondants (un seul poste), une phase de validation contradictoire sera réalisée avec les exploitants et les opérateurs. Si celle-ci est concluante, l'ensemble des outils sera déplacé (tous les seconds postes) et une nouvelle phase de qualification sera réalisée dans les mêmes conditions.

2.8.4.6. Basculement de l'exploitation

2.8.4.6.1. Retour arrière

Pour chaque transfert d'un outil d'exploitation, il sera établi une procédure détaillée de retour en arrière, décrivant les étapes à réaliser ainsi que le temps d'indisponibilité du système.

2.8.4.6.2. Abandon et démontage de la zone provisoire

Une fois la totalité du déménagement réalisé, l'ensemble des installations électriques et de transmissions sera déposé.

Les dégradations engendrées par le passage des câbles provisoires et les supports d'écrans seront rebouchés coupe-feu et les murs seront repeints. Les tables et chaises de la salle de réunion stockées, seront reposées dans la salle de réunion.

L'armoire située dans le local technique servant à l'alimentation de la salle de supervision provisoire sera également déposée. Les installations de brassage provisoire seront également déposées.

Le mur d'images provisoire sera déposé et utilisé pour le réaménagement du PCTT suivant. Toutes les installations provisoires permettant la visualisation des images seront également déposées et stockées en attente de déploiement sur le PCTT suivant.

Le pupitre provisoire sera déposé et mis en décharge ou à la disposition du Maître d'ouvrage.

2.9. SUPPRESSION DU LOCAL TECHNIQUE TDM

2.9.1. Contexte

Le présent paragraphe a pour objet de présenter les modalités de déplacement des baies RTHD et MIC se trouvant dans le local technique TDM actuel, vers le futur local technique situé derrière le mur d'image.

L'objectif des utilisateurs étant de profiter des travaux de rénovation et de modification du cloisonnement des différentes pièces pour supprimer ce local technique, afin d'ajouter un sanitaire supplémentaire et de répartir l'espace restant entre la salle de crise et l'espace de vie.

Par ailleurs, ce local technique comporte de nombreux équipements de sécurité et n'est pas doté de climatisation, son exigüité ne permet pas d'effectuer de maintenance aisée des différentes baies et armoires existantes.

2.9.2. Présentation des installations existantes

Le local technique se situe entre la salle des TDM et les sanitaires, il contient :

- Une armoire de distribution électrique ;
- Une baie MIC ;
- Une baie RTHD entièrement équipée ;
- Un répartiteur téléphonique.

L'armoire de distribution électrique reprend l'alimentation des baies de transmission du local ainsi que les alimentations des équipements du pupitre.

La baie MIC reprend la transmission des GTC existantes et sert également de lien de secours en cas d'avarie du réseau principal. Bien qu'une confirmation formelle devra être fournie, l'exploitant nous a indiqué que cette baie ne serait plus utilisée à l'échéance des travaux.

La baie RTHD transporte l'ensemble des images visualisées sur le mur d'images, notamment les images issues des caméras en tunnel (flux IP générés localement par des codeurs dans les points de service tunnel).

Des prises RJ 45 spécifiques aux pupitres (principal et secondaire) sont raccordées en étoile sur un panneau de brassage situé dans une baie du local technique TDM. Des jarretières entre les switch RTHD et le panneau de brassage permettent la connexion des machines au switch.

- Poste 4 écrans GTC normal ;
- Poste 4 écrans GTC secours ;
- Poste Auto-évacuation 1 (AEV 1) qui permet la communication avec les usagers en détresse via les téléphones de sécurité installés dans les issues ;
- Poste Auto-évacuation 2 (AEV 2) qui assure la redondance en cas de panne du poste 1 ;
- Poste Système Informatique Vidéo (SIV) ;
- Poste Système Informatique Vidéo (SIV) CRS.

2.9.3. Dispositions projetées

2.9.3.1. Armoire de distribution électrique

L'ensemble des départs électriques de l'armoire existante seront dupliqués dans les armoires à créer derrière le mur d'images. L'armoire du local technique TDM sera intégralement déposée une fois que les équipements terminaux seront raccordés sur les nouveaux départs des nouvelles armoires.

2.9.3.2. Baie RTHD

La première étape consistera à mettre en œuvre les alimentations électriques du futur pupitre ainsi que celle des baies RTHD et MIC (si elle est conservée). La baie RTHD est un équipement vital car cette baie comporte les équipements réseau déployés au titre de la mise en sécurité des tunnels Franciliens. Une procédure étape par étape avec une possibilité de retour arrière devra être respectée, car sa mise hors service conduirait sans aucun doute à la fermeture des tunnels exploités à partir du PCTT de Saint-Denis. Cette procédure est décrite dans le chapitre relatif aux réseaux informatiques et notamment au RTHD.

2.9.3.3. Baie MIC

Concernant la baie MIC, l'état des transmissions constaté lors de notre visite montre clairement un défaut de ligne vers l'équipement de destination (lien rompu). A ce jour ce réseau n'est donc plus fonctionnel.

Si sa remise en service s'avère nécessaire nous proposons de déployer un nouveau câble à fibre optique entre la boîte située à la hauteur du câble composite (au sous-sol) et un tiroir optique placée dans la nouvelle baie RTHD.

Préalablement au déplacement de la baie MIC il devra être prévu au titre du projet la mise en place de deux fermes sur lesquelles seront réalisées les reprises des réglettes CAD conformément au câblage existant entre la baie MIC et les GTC existantes.

Le répartiteur du local technique TDM sera déposé une fois les nouvelles liaisons opérationnelles.

Une fois les liaisons optiques réalisées sur le câble composite (dans la boîte plexo située au sous-sol), la baie MIC serait déplacée et les MIC connectés par jarretières sur le nouveau tiroir mis en place.

2.9.3.4. Modification des cloisonnements

Une fois l'ensemble des baies déplacées, les cloisons du local technique TDM ainsi que l'ensemble du faux plancher et du faux plafond seront déposés.

Le faux plancher et le faux plafond seront remplacés. Les nouveaux cloisonnements du lieu de vie, de la salle de crise et des sanitaires engloberont cet espace.

Cette solution permettra l'ajout d'un sanitaire dans la continuité des sanitaires prévus ; une porte sera créée dans le hall à cet effet. L'espace disponible restant sera intégré dans lieu de vie et la salle de crise.

2.9.3.5. Impact sur l'exploitation

Pour la gestion de la phase provisoire, il est prévu l'installation de panneaux de brassage en salle provisoire qui seront reliés à des panneaux de brassage installés dans le local derrière le mur d'images.

La première étape sera de réaménager les réseaux pour que les équipements soient installés derrière le mur d'images comme ci-avant décrit. Ces opérations pourraient être réalisées sans contrainte, ce local est peu touché par les réaménagements, ces modifications pourraient être lancées avant le début de la migration et déclencher celle-ci que lorsque les installations seront opérationnelles. Aucune perturbation d'exploitation (ou mineure) n'est à prévoir en utilisant cette méthode.

Le déplacement des jarretières sur les switchs permettrait un basculement aisé avec un retour arrière possible sans aucune difficulté en cas d'échec de la tentative.

Pour les communications assurées par les MIC, au vu de l'état actuel du non fonctionnement de ces liaisons, la migration sera réalisée sans dégrader l'état actuel (dans le cas où l'exploitant choisit de conserver cette installation).

Le cloisonnement sera totalement absorbé dans les travaux de rénovation et n'aura par conséquent par d'impact complémentaire.

2.10. VIRTUALISATION DES OUTILS D'EXPLOITATION

2.10.1. Présentation de la virtualisation

L'opération de virtualisation des Systèmes Informatiques Tunnels est sous maîtrise d'œuvre intégrée d'UIRC de la DiRIF.

L'opération de virtualisation des SI déployés au pupitre porte sur : le SAGTU, la GTC, les postes Sirius, les PIAF et les postes Sytadin. Elle ne porte pas sur la bureautique ; les SI Police, le SI vidéo, le SI phonie et les SI particuliers à certains PCTT.

Cette opération consiste à remplacer les postes opérateurs redondés déployés au pupitre par des postes clients et à transférer les systèmes principaux dans des serveurs installés dans les salles informatiques.

L'ensemble des équipements nécessaires à ce changement (serveurs, postes clients, écrans) sont acquis dans le cadre de l'opération dédiée à la virtualisation. Il restera à la charge du présent projet la fourniture et l'installation des fixations définitives des écrans, conformément au programme initial..

2.10.2. Impact de la virtualisation sur le projet

Au démarrage des travaux d'aménagement des salles d'exploitation, les systèmes virtualisés auront été déployés au pupitre. Les écrans et les postes clients seront neufs. Les transferts entre les salles d'exploitation actuelle, provisoire et définitive ne devraient plus présenter de risques importants de non redémarrage.

L'impact de la virtualisation sur la rénovation de la salle d'exploitation peut être résumé à :

- Une meilleure sécurité des travaux lors des transferts de fonctionnement ;
- L'optimisation dimensionnelle des pupitres suite à la suppression de nombreuses UC ;
- L'optimisation de la climatisation suite à la réduction de l'apport thermique dégagé par les UC.

L'impact sur les prises de courant est sans objet.

Les équipements des CRS ne sont pas concernés par la virtualisation.

Les outils d'exploitation recensés au PCTT, sont récapitulés dans le tableau ci-dessous, dont l'objectif est de préciser l'impact de la virtualisation sur les Unités Centrales et écrans aux pupitre :

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

Désignation	Qté UC	Nombre d'écrans	Virtualisation	Commentaires
PC Bureautique	1	1	NON	
GTC principale	1	4	OUI	
GTC secours	1	4	OUI	
P.O. sirius2 principal	1	2	OUI	
P.O. sirius2 secours	1	1	OUI	A passer en bi-écran
PC METEO	1	1	NON	
Ancienne GTC	3	3	NON	Va disparaître
SI-VIDEO	1	1	OUI	

Fig. 14. Liste des postes DiRIF à virtualiser

Désignation	Qté UC	Nombre d'écrans	Virtualisation	Commentaires
RAU MIOS Landy	2	2	NON	Bornes d'appel d'urgence
PAU (sous DOS)	2	2	NON	Bornes d'appel d'urgence
RESCOM SIV	3	3	NON	Police nationale
RAU N104 N184	1	1	NON	Bornes d'appel d'urgence
SI-VIDEO	1	1	OUI	

Fig. 15. Liste des postes CRS à virtualiser

2.11. CONTROLES D'ACCES

2.11.1. Description des installations existantes

Il existe actuellement un dispositif de contrôle d'accès de type interphone avec digicode. Ce dispositif est installé à l'entrée du bâtiment. Un bouton d'appel permet de prévenir l'OST ou le secrétariat de la présence d'un individu et de communiquer avec ce dernier. La salle d'exploitation n'est pas équipée d'un dispositif de contrôle d'accès.

2.11.2. Dispositions projetées

Il est proposé de conserver le système de contrôle d'accès existant et d'installer deux autres lecteurs de badges au premier niveau du bâtiment afin d'empêcher toute intrusion dans la zone d'exploitation.

Afin de faciliter la circulation un lecteur de badge sera installé côté espace de vie et l'autre au niveau de la porte d'accès au couloir. Certains bureaux seront donc accessibles sans badge à

l'étage. Cette implantation permet aux OST d'évoluer en zone sécurisée la nuit (accès à la salle d'exploitation, aux sanitaires, au lieu de vie...).

Deux accès seront équipés d'un déclencheur manuel pour l'évacuation en cas d'urgence. Ces déclencheurs seront asservis au système de détection incendie.

Les lecteurs de badge seront pilotés par des unités de traitement local permettant d'assurer la commande d'ouverture des portes à contrôler.

Un poste de supervision dédié à cette GTB sera installé dans le bureau des TDM. Il ne sera pas lié au réseau de la DiRIF et fonctionnera de manière autonome.

Il permettra la gestion des alarmes, l'enregistrement et la création des badges.

2.11.2.1. Badges

La technologie des badges et lecteur adaptée au contexte de l'installation est la détection par badge de proximité, type MIFARE Classic à 13.56Mhz.

2.11.2.2. Informatique

Le système sera composé d'un poste client/serveur implanté dans le bureau des TDM permettant notamment l'édition de badge et la gestion des droits.

Le poste opérateur permettra également aux TDM de visualiser des synthèses en cas d'intrusion ou de défauts techniques et de déverrouiller à distance les accès.

Chaque PCTT sera géré de façon autonome par une Unité de Traitement Logique (UTL), connectée au poste client/serveur

Le serveur ne sera pas redondé, en effet les différents UTL doivent pouvoir fonctionner de façon autonome en cas de perte de la liaison avec le serveur.

Les équipements terminaux du contrôle d'accès seront alimentés depuis une source ondulée.

Le logiciel sera simple d'exploitation. Il sera possible de définir les horaires d'accès de chacun des groupes de personnes déclarés dans le système. Des zones pourront être clairement définies. La saisie des badges sera simple. De plus, les badges devront pouvoir être pré-saisis. L'affectation d'une personne à un badge se fera en associant un badge pré-crée à la fiche de la personne. En plus de l'affectation à un groupe d'autorisations d'accès, une notion de dates limites de validité du badge sera paramétrable individuellement. En cas de perte d'un badge, une action simple et réversible permettra de suspendre tous droits d'accès pour celui-ci, à effet immédiat.

2.12. DETECTION INCENDIE

2.12.1. Contexte

Le domaine du SSI (Système de Sécurité Incendie) est un domaine normatif et extrêmement réglementé, la rénovation d'une zone géographique d'un ensemble immobilier impose que le système en place soit en adéquation avec les risques et les normes applicables.

L'extension ou la modification d'une zone clairement identifiée n'est possible que si le système qui doit recevoir les extensions est correct, normatif et exploitable.

2.12.2. Description des installations existantes

Le diagnostic a conclu que le matériel existant devait être remplacé, compte tenu des non conformités identifiées :

- Capteurs absents dans les locaux à risque : L'implantation ne respecte par la norme NFS 61-970 tant pour le calepinage que pour la densité d'implantation,
- Les câblages ne respectent pas les normes en vigueur, absence de câble résistant au feu pour la mise en sécurité,
- Les déclencheurs manuels de type bris de glace ne sont pas systématiquement implanté au droit des escaliers et au droit des issues comme le stipule le règlement de sécurité du 25 juin 1980 Article MS65,
- L'implantation des diffuseurs sonores actuels ne semble pas adéquate pour être audible en tout point de la zone d'alarme.

2.12.3. Dispositions projetées

Les travaux de mise en conformité du système global SSI concerne l'ensemble du bâtiment.

Il est donc prévu une mise en conformité des installations SSI exploitées à partir d'un système unique estampillé, normé et un démantèlement des cellules radioactives par un organisme autorisé. Ce système sera dimensionné pour la globalité du bâtiment, Il ne faut pas perdre de vue que la mise en œuvre d'un système de catégorie A, même s'il n'est pas imposé réglementairement, doit être installé et exploité conformément à son rang.

L'implantation des détecteurs optiques de fumée sera adaptée aux modifications du cloisonnement. L'espace de vie sera équipée d'un détecteur de chaleur. Les zones réaménagées seront équipées de diffuseurs sonores.

Tous les équipements de détection seront raccordés sur une nouvelle centrale incendie à installer dans le couloir du 1^{er} niveau, à proximité de l'escalier.

Les équipements de détection existants ne répondant pas à la réglementation seront remplacés dans le cadre du présent projet.

La centrale incendie permettra, par envoi d'un contact sur le coffret confort de la climatisation, de couper cette dernière en cas d'incendie.

2.12.3.1. Objectifs du SSI

Le système de sécurité incendie a pour objectif de protéger les usagers et les biens.

L'établissement est classé Code du Travail, pour les locaux du personnel.

D'un point de vue réglementaire, cet établissement nécessite un équipement d'alarme pour l'entité code du travail.

Il sera créé un Système de Sécurité Incendie SSI de Catégorie A Équipement d'alarme de type 1.

Les équipements à créer seront de type adressable.

Les matériels seront homologués et conformes à la norme NFS 61.950 et à l'arrêté du 2 février 1993 modifiant et complétant certains articles du règlement de sécurité du 25/06/1980.

Il sera prévu un réseau de déclencheurs manuels et un réseau de détection automatique.

Le système réalisera la mise en sécurité du bâtiment soit : la diffusion de l'alarme sonore générale, l'asservissement des équipements liés à la sécurité (compartimentage, déverrouillage des portes contrôlée...)

Le Système de Sécurité Incendie (S.S.I.) de catégorie A comportera un "Système de Détection Incendie" (S.D.I.) de type à identification individuelle (adressable) constitué :

- De détecteurs automatiques d'incendie (DI) et de déclencheurs d'alarme manuelle (DM) sous verre à briser, surveillant les locaux constituant les zones de détection
- Des Alimentations Électriques de Sécurité (AES)
- Des câbles et liaisons nécessaires

2.12.3.2. Système de Détection Incendie (SDI)

Il sera prévu pour ce bâtiment un Équipement de Contrôle et de Signalisation ECS, d'éléments terminaux (détecteurs automatiques d'incendie, déclencheurs manuels, alarmes techniques), d'organes intermédiaires (isolateurs de court-circuit, boîtier d'adressage collectif...) et des indicateurs d'action.

Les matériels seront homologués et conformes à la norme NFS 61.950 et à l'arrêté du 2 février 1993 modifiant et complétant certains articles du règlement de sécurité du 25/06/1980.

Il sera prévu un réseau de déclencheurs manuels et un réseau de détection automatique sur les zones impactées par l'opération.

Le SDI étant de type adressable, il sera possible de déterminer en clair sur le terminal d'exploitation le détecteur ou le groupe de détecteurs en alarme.

2.12.3.3. Équipement de contrôle et de signalisation

La centrale sera adressable et permettra de localiser le point (détecteur, déclencheur manuel ou alarme technique) en alarme ou dérangement. L'adresse du point ainsi que la désignation associée seront inscrites en texte clair sur l'afficheur de la centrale.

L'installation sera composée d'une centrale pré-équipée pour accueillir 1 536 adresses.

La centrale disposera des fonctions suivantes :

- Interactivité des détecteurs ;
- Ajustement de seuil de détection en fonction d'un cycle horaire ;
- Mode jour/nuit ;
- Possibilité de mise en réseau.

Cet équipement de contrôle permettra :

- De traiter les informations issues des détecteurs ;

- De réaliser les échanges de données avec les organes périphériques ;
- De gérer l'ensemble alimentation/chargeur du tableau

2.12.3.4. Détecteurs Automatique d'Incendie

Domaine de surveillance : dans le périmètre défini par le programme, des détecteurs automatiques d'incendie, appropriés aux risques, doivent être installés dans les locaux : circulations, locaux techniques, bureaux, salle d'exploitation plénums techniques.

Niveau de surveillance : il s'agit d'une surveillance partielle au sens de la NF S 61-970 § 5.5.2

Détecteur optique ponctuel interactif adressable :

Détecteur ponctuel de fumée exploitant l'effet Tyndall permettant de mesurer la diffusion de la lumière sur les particules de fumée pénétrant dans la chambre d'analyse. Ce capteur est dédié aux fumées issues de foyers couvant. Il intègre un isolateur de court-circuit (ICC)*

Détecteur thermique ponctuel interactif adressable :

Détecteur ponctuel utilisant le principe de la mesure de la température par l'intermédiaire d'un capteur composé essentiellement d'une thermistance faible inertie Il peut être utilisé de manière thermostatique ou thermovélocimétrique. Idéal pour la détection de foyers calorifiques à évolution rapide. Il intègre un isolateur de court-circuit (ICC).

Déclencheur manuel d'alarme

Implantation : des déclencheurs manuels doivent être disposés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier et au rez-de-chaussée à proximité des sorties. Dans les établissements ou les services nécessitant une surveillance particulière, les déclencheurs manuels peuvent être installés dans les locaux accessibles uniquement au personnel.

Déclencheur manuel adressable disposant d'une led rouge permettant le repérage rapide de l'alarme dans la circulation. Membrane déformable en plastique permettant plusieurs essais du déclencheur sans danger pour l'opérateur.

Les déclencheurs seront équipés de volet de protection Le capot de protection pour déclencheur manuel, par l'action même, d'avoir à soulever ce capot pour appuyer sur la membrane permet de limiter les manœuvres accidentelles ou inconsidérées. Ce capot se monte sans outil particulier et sans démontage de la face avant du déclencheur manuel.

Diffuseur sonore non autonome classe B

Les diffuseurs sonores devront être de classe B (90dB). Ils permettront la diffusion du signal d'alarme dans toutes les directions. Le diffuseur utilisera une technologie piezzo électrique, garantissant une très faible consommation tout en gardant une puissance acoustique importante.

2.12.3.5. Éclairage de sécurité

Il sera prévu un éclairage de sécurité par bloc autonome comprenant un éclairage d'évacuation assurant le balisage des sorties, des circulations et de certains locaux suivant le périmètre défini dans le programme de la mission. Ces blocs seront disposés tous les 15 m, à chaque obstacle et à chaque changement de direction ;

En fonctionnement normal, les blocs seront en veille et seule une veilleuse sera allumée. En cas de coupure de réseau, la mise en service de l'éclairage de sécurité se fera automatiquement par zone après défectuosité de la protection du circuit concerné.

L'alimentation des blocs sera reprise entre les dispositifs de protections et les dispositifs de commande.

L'éclairage de balisage sera assuré par des blocs autonomes 60lm fluorescents, avec pictogramme de signalisation les blocs d'éclairage de sécurité seront tous en applique. Ils seront de type autotestable avec module de test automatique intégré au bloc.

Les tests réglementaires seront lancés automatiquement. Seront testés l'état des lampes, de la batterie, les différents fonctionnements et l'autonomie des batteries. Les résultats des tests sont mémorisés et visibles par des diodes placées sur les blocs.

Une mise au repos générale se fera depuis le TGBT principal à partir d'un bloc de télécommande.

2.12.3.6. Moyens d'extinction

La défense incendie extérieure actuelle ne sera pas modifiée

La défense incendie intérieure sur la zone du périmètre des travaux sera réalisée par extincteurs à eau pulvérisée de 6 litres minimum, à raison d'un par 200 m² et disposés de telle façon que la distance pour atteindre un extincteur n'excèdera pas quinze mètres.

Des extincteurs appropriés aux risques particuliers seront prévus (extincteurs CO2 de 2 kg près des tableaux électriques et poudre dans la salle de pause « zone cuisine »).

2.12.3.7. Câblage d'alimentation

Dans le respect des Normes NFS 61932 01 970 et EN 54, les différents câblages seront réalisés comme suit :

- Le Système de Sécurité Incendie sera alimenté au moyen de deux dérivations issues directement du Tableau Général Basse Tension (TGBT) du bâtiment et sélectivement protégée, une pour l'ECS, l'autre pour le CMSI. Chacun des départs d'une alimentation de sécurité doit être individuellement protégé contre les défauts du circuit correspondant.
- les liaisons externes entre, d'une part, le coffret de l'Equipement d'Alarme (E.A) et les Diffuseurs Sonores (D.S) et, d'autre part, le coffret de l'Equipement d'Alarme (E.A) et les Déclencheurs Manuels doivent être surveillées.
- Un défaut sur n'importe quelle voie de transmission entre l'E.C.S et les autres composants du Système de Détection Incendie ne doit affecter, ni le bon fonctionnement de l'E.C.S, ni aucune autre voie de transmission.
- Les lignes de télécommande par émission de courant doivent être réalisées, soit en câbles de catégorie CR1 (au sens de la Norme NF S32-070), soit en câbles de catégorie C2 (au sens de la Norme NF S32-070) placés dans des cheminements techniques protégés. Toutefois, elles ne peuvent être réalisées en câbles de la catégorie C2 et sous protection dès qu'elles pénètrent dans la Zone de Mise en Sécurité correspondante aux DAS qu'elles desservent.

2.12.4. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau.
- La fourniture de l'ensemble des équipements relatif au SSI, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site :
 - L'Unité Centrale e catégorie A et de type 1 pré-équipée pour accueillir 1 536 adresses ;
 - Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité ;
 - Les déclencheurs manuels ;
 - Les détecteurs de fumée optiques ;
 - Les détecteurs de fumée thermique ;
 - Les diffuseurs sonores non autonomes classe B ;
 - Les extincteurs à eau pulvérisée + additif classe AB - 6 kg ;
 - Les extincteurs à eau pulvérisée + additif classe A - 6 kg ;
 - 1 extincteur classe F - 6 kg ;
 - 1 extincteur CO2 classe B - 6 kg ;
 - Les plans d'évacuation avec consignes de sécurité ;
- La dépose des équipements et des câbles non réglementaires, l'évacuation des matériaux et la mise en décharge après accord de l'Exploitant ;
- La manutention, le montage, les raccordements, les essais et la mise en service de tous les équipements du SSI y compris la fourniture des fixations, des supports et des accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'ouvrage ;
- La fourniture, la pose des câbles en faux-plafond ou en faux-plancher ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- La remise en état ou le remplacement d'éléments défectueux ou détériorés (l'entreprise étant totalement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux) ;
- Les sujétions de découpes des faux-planchers, des faux-plafonds, des cloisons, pour le passage des câbles et pour leur pose ;
- La fourniture et pose des collerettes d'obturation ou couvre-joints aux percements des faux planchers ;
- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants.

2.13. CLIMATISATION CHAUFFAGE

2.13.1. Description des installations existantes

Les installations actuelles sont constituées d'un roof top de marque CIAT, installé en toiture qui est raccordé à des gaines de soufflage, existantes en faux-plafond dans les couloirs, de part et d'autre de la salle d'exploitation. Les gaines de reprise sont également raccordées à cet équipement, et cheminent dans le faux-plafond dans l'actuel local TDM. Des bouches raccordées aux gaines en traversée de cloison, permettent d'assurer les fonctions de soufflage et de reprise.

Cette installation ancienne ne permettait pas un confort des opérateurs, malgré les travaux d'isolation récemment réalisés. L'exploitant a installé récemment deux appareils de type SPLIT (MITSUBISHI), de part et d'autre du mur d'images, pour compléter l'installation ci-avant décrite. Ces appareils ne sont pas adaptés à ce type d'environnement car ils sont prévus pour des salles techniques :

- Bruyants ;
- Vitesse et portée d'air trop importantes ;
- Flux dirigés vers les opérateurs.

Compte tenu de la gêne aux opérateurs ces équipements ne sont quasiment pas utilisés. Par ailleurs, ils sont de type TWIN, ce qui implique que les deux unités intérieures doivent impérativement fonctionner simultanément (CRS et OST).

A l'arrière du mur d'images il existe un système de cassette en faux-plafond avec un condenseur en terrasse.

2.13.2. Dispositions projetées

2.13.2.1. Présentation

Les travaux à réaliser au titre du présent projet sont décrits dans les articles ci-après, spécifiques à chaque salle réaménagée. Les spécifications qui suivent décrivent de manière sommaire les prestations à réaliser. Le chapitre 3 contenant les spécifications générales des systèmes de climatisation et de chauffage, est particulièrement applicable à toutes les prestations de climatisation et de chauffage à réaliser au titre du projet.

Les méthodes de calcul des installations sont précisées ci-après sur la base des bilans de puissances annexées au présent document. Lors des études d'exécution, le titulaire devra confirmer ces choix et alerter le maître d'œuvre sur les éventuelles discordances.

2.13.2.2. Salle d'exploitation

La salle d'exploitation a été considérée en deux espaces, celui devant le mur d'images abritant les opérateurs, et celui à l'arrière du mur d'images prévu pour de futures installations techniques. Les machines actuellement dans les pupitres pourront y être installées.

L'équipement CIAT (type IPC 120 SPACE) est en fin de vie et tous les diagnostics précédents concluent qu'il n'est plus adapté. De plus, il n'y a plus de renouvellement d'air.

Lors de l'avant-projet, il avait été comparé la solution de remplacement de cet équipement, à l'installation de 2 appareils installés à l'intérieur, assurant de fait une redondance.

Le choix retenu, à mettre en œuvre au titre du présent projet consiste en l'installation de deux appareils dans le faux-plafond du local technique, derrière le mur d'images, qui offrent les avantages ci-après listés :

- Redondance assurée ;
- Appareils de type « inverter » parfaitement adaptés au confort de ce type de salle ;
- Possibilité de modifier la position des bouches de soufflage et de reprise pour éviter les nuisances aux opérateurs ;
- Installation à l'intérieur avec maintenance aisée ;

- Facilité pour traiter le renouvellement d'air.

Les travaux comprennent :

- L'installation de 2 appareils de type « inverter » (puissance chaud garantie jusqu'à -25°) en faux-plafond à l'arrière du mur d'images ;
- Un démontage partiel de l'actuel faux-plafond pour y installer le réseau de gaines de soufflage ;
- L'installation de bouches de soufflage à l'arrière des opérateurs sur la partie inclinée du faux-plafond ;
- L'installation de gaines de reprise, de part et d'autre du mur d'images ;
- L'installation de grilles de reprise d'air traversant la menuiserie de part et d'autre du mur d'images ;
- Toutes les modifications permettant d'injecter de l'air frais dans les gaines de soufflage dans le but d'assurer le renouvellement d'air ;
- La dépose et l'évacuation du groupe CIAT en toiture, la récupération du gaz selon la réglementation en vigueur et l'obturation des gaines existantes (étanches). La dépose et l'évacuation des câbles est également prévue ;
- D'assurer les modifications pour rendre pilotable l'extinction du soufflage en cas d'incendie (en coordination avec le remplacement des installations de SSI).

Lors de l'implantation de ces équipements, il faudra prêter attention qu'aucune fuite d'eau ne soit possible à la position d'installation des armoires électriques ou des baies. Le faux-plafond étant encombré de structures métalliques, si des difficultés d'implantation devaient survenir, un système de protection en inox (bac), relié au réseau d'évacuation, serait installé pour éviter les fuites d'eau sur les baies.

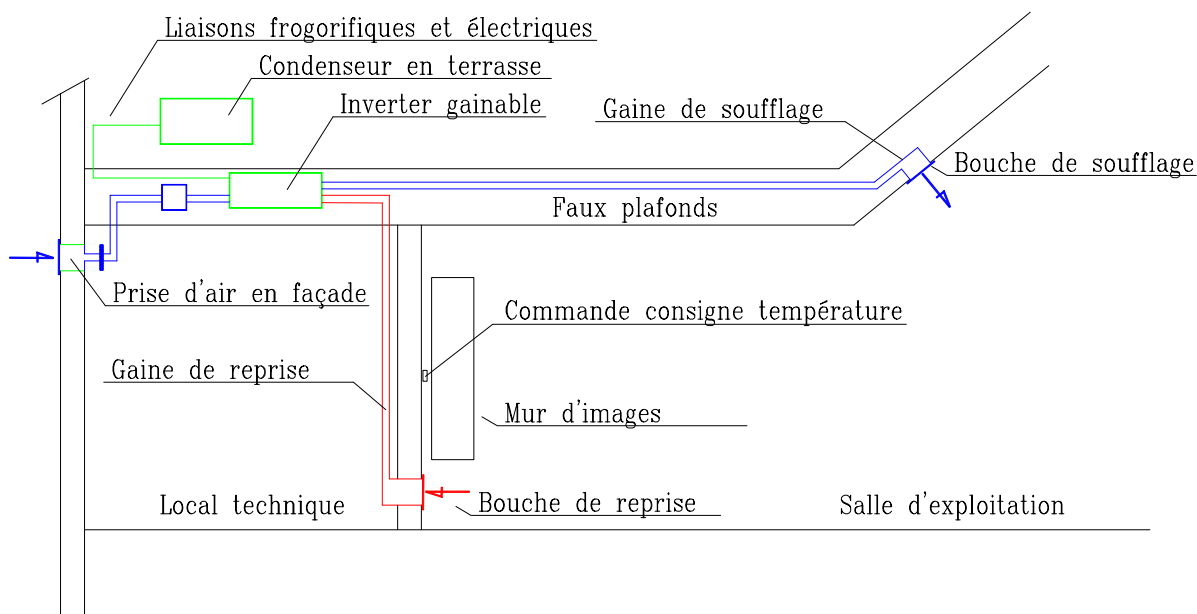


Fig. 16. Synoptique fonctionnel de la climatisation en salle d'exploitation

2.13.2.3. Local technique derrière le mur d'image

Lors de l'avant-projet, pour ce qui concerne le futur local technique, nous avons naturellement pensé déplacer les deux appareils existants complémentaires de marque MITSUBISHI. Cependant, après vérification, ces équipements sont trop importants pour le volume, et sont de type Mono split (deux unités intérieures, une seule unité extérieure) ; il n'y a donc aucune possibilité de redondance entre les deux appareils.

Nous proposons donc l'installation de deux appareils individuels redondants, de type « inverter » qui devront être installés à chaque extrémité de la pièce, donc sans risques de fuites sur les baies.

- L'installation de 2 appareils de type « inverter » à l'arrière du mur d'images, y compris les condenseurs en terrasse ;
- Un démontage partiel de l'actuel faux-plafond pour y installer les réseaux frigorifiques ;
- L'installation des réseaux frigorifiques ;
- La dépose et l'évacuation des équipements existants ci-avant décrits (Mitsubishi), la récupération du gaz selon la réglementation en vigueur et l'obturation des gaines existantes (étanches). La dépose et l'évacuation des câbles est également prévue ;
- D'assurer les modifications pour rendre pilotable l'extinction du soufflage en cas d'incendie (en coordination avec le remplacement des installations de SSI).

Un extracteur d'air en partie haute associé à une grille en partie basse devront être installés au titre du projet sur la cloison séparant le local technique DiRIF de celui utilisé par les CRS. Une gaine sera mise en place pour assurer la reprise de l'air à l'extrémité du local côté mur extérieur, de manière à favoriser la circulation de l'air frais.

Cette disposition permettra d'assurer un refroidissement partiel des installations CRS, qui n'en disposent pas actuellement.

2.13.2.4. Salle TDM

Compte tenu du volume, nous proposons l'installation de deux appareils individuels de type « inverter » réversible qui assureraient le refroidissement l'été et le chauffage en hiver. La puissance en mode chauffage de ces équipements sera assurée jusqu'à moins -15° sans perte de puissance. En effet, la majorité de ces types d'équipements propose une puissance chaud à +7° et s'écroule en dessous de 0° de même que le rendement (COP).

Les reprises d'air en façade, associées à un équipement de traitement d'air (chauffage de l'air soufflé en hiver) permettront le renouvellement d'air spécifié au programme. Nous proposons une seule prise d'air en façade pour le renouvellement d'air des trois locaux :

- Salle TDM ;
- Salle de crise ;
- Lieu de vie.

Un réseau de gaines en faux-plafond permettrait la diffusion de l'air renouvelé.

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

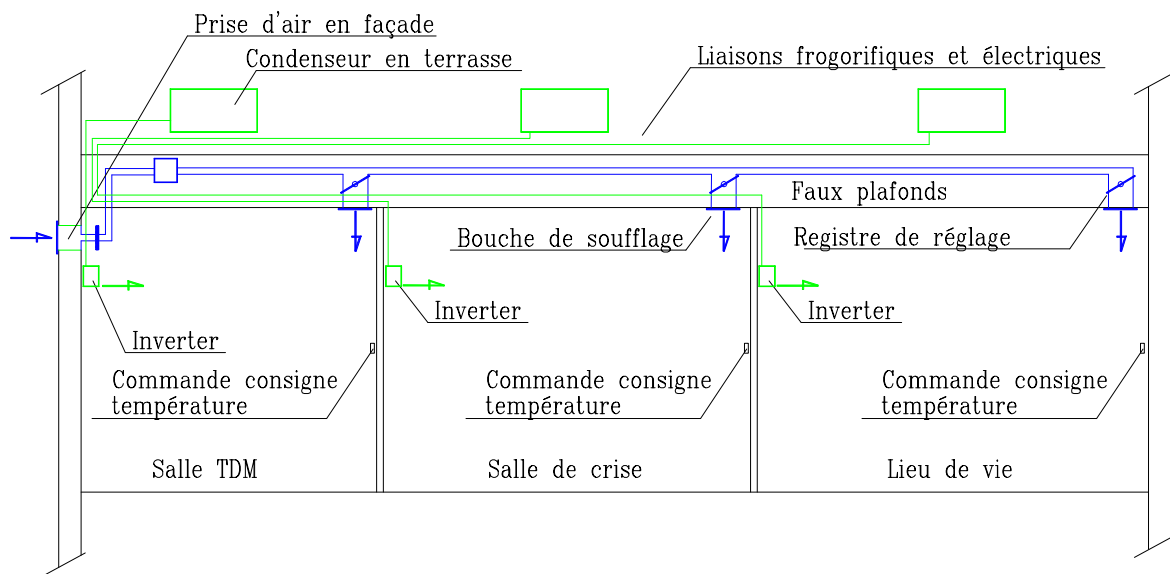


Fig. 17. Synoptique fonctionnel de la climatisation en salle TDM, Salle de crise, local technique et lieu de vie

Les travaux comprennent :

- L'installation de 2 appareils de type « inverter », y compris les condenseurs en terrasse ;
- L'installation des réseaux frigorifiques ;
- La dépose et l'évacuation des équipements existants (cassettes en plafond), la récupération du gaz selon la réglementation en vigueur et l'obturation des gaines existantes (étanches). La dépose et l'évacuation des câbles est également prévue ;
- D'assurer les modifications pour rendre pilotable l'extinction du soufflage en cas d'incendie (en coordination avec le remplacement des installations de SSI).
- L'ensemble des gaines et des bouches en faux-plafond permettant la diffusion de l'air neuf dans les salles réaménagées ;
- Les percements en façade permettant la prise d'air neuf à l'extérieur ;
- La fourniture et l'installation, en faux-plafond, de la centrale de traitement d'air (CTA) ;
- La fourniture et l'installation des registres de réglage en faux-plafond et de toutes les grilles nécessaires.

2.13.2.5. Salle de crise et lieu de vie

Nous proposons l'installation d'un appareil individuel pour chacune des deux pièces (salle de crise et lieu de vie) de type inverter réversible, qui assurerait le refroidissement l'été et le chauffage en hiver. La puissance en mode chauffage de ces équipements sera assurée jusqu'à moins - 15° sans perte de puissance. En effet, la majorité de ces types d'équipements propose une puissance chaud à +7° et s'écroule en dessous de 0° de même que le rendement (COP).

- L'installation d'un appareil de type « inverter », y compris le condenseur en terrasse ;
- L'installation des réseaux frigorifiques ;

- La dépose et l'évacuation des équipements existants (cassettes en plafond), la récupération du gaz selon la réglementation en vigueur et l'obturation des gaines existantes (étanches). La dépose et l'évacuation des câbles est également prévue ;
- D'assurer les modifications pour rendre pilotable l'extinction du soufflage en cas d'incendie (en coordination avec le remplacement des installations de SSI).
- Les compléments de gaines et des bouches en faux-plafond permettant la diffusion de l'air neuf dans les salles réaménagées.

2.13.2.6. Vestiaires

Il n'est pas nécessaire de climatiser les vestiaires, l'installation d'un radiateur complémentaire sera suffisante.

Les surfaces de chauffe seront constituées par des radiateurs en acier assemblés en usine.

Le radiateur sera posé avec contre platine si nécessaire, console aux normes du constructeur ou pied de support (fixation à étudier pour pose contre l'isolation et sur cloisons préfabriquées).

Chaque radiateur comprendra ses purges et vidanges. Les corps de chauffe apparents seront peints d'une couche de peinture définitive cuite au four avant livraison sur le chantier compris protection sur le chantier par emballage individuel sous plastique rétractable.

Les puissances thermiques des surfaces de chauffe seront conformes aux normes NF EN 442.

Ces corps de chauffe étant préalablement revêtus d'une couche de peinture de finition laquée cuite au four avant livraison sur le chantier, seront installés, protégés sous carter et ne recevront aucune couche de peinture ultérieure. Il est donc indispensable que l'installateur prenne toutes les précautions nécessaires afin que les corps de chauffe ne demandent aucune retouche de peinture ultérieure.

2.13.3. Calcul des charges de climatisation et principes d'installation

2.13.3.1. Méthode de calcul des installations

Le dimensionnement des installations de refroidissement a été réalisé sur la base de notes de calcul simplifiées annexées au présent projet. Tous les équipements prévus sont de type « Inverter », à savoir qu'ils assurent le refroidissement en été, et le chauffage en hiver. Nous n'avons pas réalisé de bilan thermique pour le chauffage, car la détermination de la puissance froid nécessaire permet le choix d'un équipement dans une gamme de puissances standard (2.5kW, 3.5kW, 5kW etc.). La puissance froid implique donc une puissance chaud, qui est dans la majorité des cas (c'est la cas pour les installations objet du présent projet) surdimensionnée.

Pour illustrer ces propos, une salle d'environ 20m² hébergeant une dizaine de personnes nécessite une climatisation d'environ 5kW de puissance froid. L'Ile de France est classée en zone 2 vis-à-vis du chauffage des locaux, ce qui conduit à prévoir environ 45W par m³ en considérant une isolation thermique moyenne. Le calcul (20m²*2.5m)*45 donne une puissance chaud nécessaire de 2300W environ, alors que ce type d'équipement fournit une puissance chaud de 6kW. Il est à noter que les puissances chaud et froid ne sont pas modifiables, l'un des deux choix impose l'autre. Par ailleurs les dégagements calorifiques des quelques matériels (écrans, PC, etc.) conduisent à améliorer encore le bilan thermique vis-à-vis du chauffage.

L'air neuf injecté dans les locaux sera préalablement réchauffé par un système asservi à la température extérieure, cela n'a donc pas d'incidence sur le dimensionnement du chauffage.

Les installations à réaliser devront respecter les exigences réglementaires en termes de nuisances sonores et notamment :

- NFS 31010 ;
- Décret n°2006-892 du 19 juillet 2006 (exposition des salariés au bruit de matériels utilisés dans les locaux professionnels) ;
- Arrêté du 22 mai 2006 (émissions sonores des matériels utilisés à l'extérieur des bâtiments) ;
- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 (bruits de voisinage).

2.13.3.2. Salle d'exploitation

Comme indiqué précédemment, sur la base du bilan de la puissance froid nécessaire, nous proposons l'installation de deux appareils pour répartir les charges, mais également pour assurer une redondance minimum en cas de panne de l'un des appareils.

Le bilan de puissance froid nécessaire conduit à un total d'environ 16 kW. Les puissances disponibles dans la gamme standard de fabricants réputés sont 7kW et 10kW. Nous préconisons donc l'installation de deux appareils de 10kW. Lors des études d'exécution l'entreprise pourra proposer des équipements ayant une puissance nominale de 8kW par appareil, sous réserve que ces équipements soient conformes aux spécifications techniques.

Les spécifications vis-à-vis de l'apport d'air neuf, sont détaillées dans un chapitre spécifique ci-après.

Les réunions préalables avec l'exploitant ont permis de confirmer que la solution adaptée serait un soufflage d'air à l'arrière des opérateurs par l'intermédiaire de bouches installées sur la partie inclinée du faux-plafond récemment réalisé. L'installation des gaines va nécessiter la dépose partielle du faux-plafond et de l'isolation thermique posée derrière le faux-plafond (laine de roche).

Chaque appareil sera installé en faux-plafond dans la zone à l'arrière du mur d'images et raccordé à un plénum de soufflage. Le type de gaine ne sera pas imposé car il existe deux possibilités qui techniquement donnent les mêmes résultats. Il pourra s'agir, soit d'un système de gaines rigides avec une réduction progressive en allant vers les bouches d'extrémité, permettant d'homogénéiser la quantité d'air soufflée au niveau de chaque bouche, soit d'un plénum équipé de départs pour gaines souples, chacun de ces départs étant équipé d'un registre de réglage permettant d'adapter la quantité d'air soufflée en fonction de la longueur de la gaine.

Des gaines de reprise d'air seront réalisées sur les deux parties arrière du mur d'images juste après le dernier caisson du mur d'images, la menuiserie existante (étagères) sera reprise en conséquence et les étagères supprimées. Les bouches de section importante seront installées en partie basse pour reprendre l'air et favoriser la circulation aéraulique garantissant une homogénéité des températures dans la pièce.

2.13.3.3. Local technique derrière le mur d'image

Bien qu'il soit aujourd'hui difficile d'évaluer la quantité d'équipements installés dans cette surface technique, nous avons imaginé ce qui pourrait être intégré dans 3 baies techniques prévues, à l'arrière du mur et les apports des installations CRS.

La puissance évaluée est d'environ 9 kW, nous proposons d'installer deux appareils de 5 kW qui assureront une redondance minimum en cas de perte de l'un des appareils. Des incidents récents (panne totale du système de climatisation à l'arrière du mur d'image) nous incitent à recommander sérieusement un système redondant pour ces situations pour lesquelles les salles techniques

contiennent des équipements stratégiques. Par ailleurs, il est également très important que les systèmes comprennent des condenseurs et des circuits frigorifiques séparés et indépendants, ce que nous préconisons dans les spécifications techniques ci-après. Pour conforter cette proposition, l'exemple ci-après permet de mieux appréhender la problématique : actuellement les appareils de refroidissement situés dans la partie arrière du mur d'image utilisent un équipement commun en toiture avec les bureaux de l'extrémité du couloir. En demi-saison, les équipements du mur d'images, dégagent de la chaleur il faut donc refroidir la pièce, dans les bureaux la température peut-être un peu basse, les occupants en fonction de leur besoin peuvent être amenés à faire une demande de chaud, ce qui est impossible et conduit régulièrement au « plantage » total du système voire à sa dégradation. Nous préconisons donc de proscrire ce type d'installation dans le cadre du présent projet.

Il sera donc installé, comme décrit précédemment 2 appareils indépendants de type inverter.

2.13.3.4. Salle TDM

Le bilan de puissance froid conduit à un besoin d'environ 9.3kW, nous préconisons l'installation de deux appareils de 5kW. Cette proposition offre l'avantage d'une redondance partielle, mais conduit également à standardiser le type d'appareils utilisés sur ce site (mono split inverter de 5kW). En effet, la diversité des équipements installés dans les PCTT (marque, type, architecture, etc.) rend leur maintenance plus complexe, plus aléatoire et plus onéreuse. Le lot de rechange (filtres, pompe d'évacuation des condensats, etc.) sera commun aux différents équipements et pourra faciliter des opérations simples de maintenance pouvant même être réalisées par l'exploitant.

Les deux appareils seront télécommandés par une seule et unique télécommande, de manière à éviter qu'il y ait simultanément une demande de chaud sur l'un des appareils et de froid sur l'autre.

2.13.3.5. Salle de crise

Le bilan de puissance froid conduit à un besoin d'environ 5kW, nous préconisons l'installation de d'un appareil de 5kW.

2.13.3.6. Lieu de vie

Le bilan de puissance froid conduit à un besoin d'environ 4,5kW, nous préconisons l'installation de d'un appareil de 5kW.

2.13.4. Air neuf

2.13.4.1. Dispositions projetées

Les spécifications techniques générales rappellent les prescriptions du code du travail, à savoir que le renouvellement d'air doit être 30 m³/h par personne. Une marge de 25% supplémentaire doit être prévue pour des occupants occasionnels.

Les vitesses d'écoulement d'air devront être inférieures à 4 m/s pour éviter les nuisances sonores.

Les calculs ont été réalisés sur cette base, et sont annexés au présent dossier. Dans le cadre de ses études, l'Entrepreneur établira toutes les notes de calculs nécessaires.

Deux espaces ont été considérés :

- La salle d'exploitation ;
- Le groupe de locaux comportant :

- L'espace de vie ;
- La salle de crise ;
- Le local TDM.

2.13.4.2. Salle d'exploitation

Un piquage d'air sera réalisé en façade, il permettra d'injecter de l'air neuf aux niveaux des gaines créés pour le soufflage. Le calcul annexé au présent projet conduit à un besoin de 210 m³/h, nous préconisons un appareil pouvant débiter un minimum de 500 m³/h qui garantira la fonction mais permettra éventuellement une modification si la fonction de la salle évoluait avec une incidence sur le nombre de personnes présentes dans la pièce.

Le caisson d'insufflation d'air sera connecté à des gaines, elles même raccordées sur les gaines de soufflage des appareils de climatisation. Un registre de réglage, situé en amont du piquage sur la gaine de soufflage de l'appareil de climatisation, permettra de régler la quantité d'air neuf injectée dans la gaine de soufflage pour chacune des deux gaines de soufflage.

2.13.4.3. Espace de vie/local TDM/salle de crise.

Un piquage d'air sera réalisé en façade, il permettra d'injecter de l'air neuf dans les locaux, salle de crise, local TDM et espace de vie. Le calcul annexé au présent APD conduit à un besoin d'environ 1200 m³/h, nous préconisons un appareil pouvant débiter un minimum de 1800 m³/h qui garantira la fonction mais permettra éventuellement une modification si les fonctions des salles évoluaient avec une incidence sur le nombre de personnes présentes dans chacune d'entre elles.

Cet appareil sera raccordé à des gaines qui desserviront l'espace de vie, la salle de crise et le local TDM. Chaque sortie disposera d'un registre de réglage permettant d'adapter la quantité d'air soufflée.

2.13.5. Spécifications particulières des équipements

2.13.5.1. Caisson d'insufflation d'air

Les principales caractéristiques auxquelles devront satisfaire ces équipements sont listés ci-après :

- Double peau avec isolation par laine de roche ;
- IP44 ;
- Filtration intégrée de type G4 ;
- Préchauffage de l'air soufflé (garantie du chauffage de l'air jusqu'à -10°, delta mini air soufflé température intérieure = 30°) avec asservissement à la température extérieure ;
- Vitesse réglable 5 plages ;
- Thermostat de sécurité ;
- Classement au feu type A1 (M0) suivant norme DIN 4102 ;
- Ventilateur centrifuge dimensionné pour le soufflage en gaine de longueur 20m minimum ;
- Installation en faux-plafond.

2.13.5.2. Système de climatisation salle d'exploitation

Les principales caractéristiques auxquelles devront satisfaire ces équipements sont listés ci-après :

- Froid :
 - Puissance nominale : 10kW ;
 - Coefficient de performance mini : 3,4 ;
 - Plage de fonctionnement -15+46° ;
- Chaud :
 - Puissance chaud à -7° et à -15° : 11kW ;
 - Coefficient de performance mini : 3,6 ;
 - Plage de fonctionnement : -25+21° ;
- Unité intérieure :
 - Pression acoustique en froid à 1.5m petite vitesse (PV) : 29 dB (A) ;
 - Pression acoustique en froid à 1.5m moyenne vitesse (MV) : 34 dB (A) ;
 - Pression acoustique en froid à 1.5m grande vitesse (GV) : 38 dB (A) ;
 - Pression statique disponible 35/50/70/100/150 Pa réglable à la télécommande ;
- Unité extérieure :
 - Pression acoustique à 1m en grande vitesse : 51 dB (A) ;
 - Débit d'air en froid : 6000m3/h en grande vitesse ;
 - Dénivelé minimum possible entre unité intérieure et extérieure : 30m ;
 - Longueur minimum possible des liaisons entre unité intérieure et extérieure : 75m ;
 - Fluide R410A ;
 - Diamètre liquide : 3/8 pouce flare ;
 - Diamètre gaz : 5/8 pouce flare.

Les unités extérieures seront installées en toiture, le cheminement des liaisons sera réalisé en faux-plafond, puis empruntera une sortie à créer qui permettra le passage de l'ensemble des liaisons frigorifiques et des câbles électriques. Nous n'avons pas choisi d'utiliser la pénétration existante car elle est remplie à 80% environ, et bien que certaines liaisons doivent être déposées, elles ne pourront l'être qu'après mise en service des nouvelles installations.

En règle générale, les liaisons sont pré chargées en gaz, mais cette charge ne permet pas d'atteindre les longueurs maximum spécifiées entre unité extérieure et intérieure. Après mise en œuvre des liaisons, la charge spécifiée sera comparée à la longueur réelle des canalisations frigorifiques et si besoin les compléments en gaz seront réalisés in-situ.

Les condensats seront évacués par des tuyaux diamètre 32mm qui seront raccordés aux réseaux d'évacuation existants.

2.13.5.3. Système de climatisation autres locaux

Cet article est destiné à décrire les caractéristiques principales des systèmes destinés aux locaux :

- Bureau TDM ;
- Espace de vie ;
- Salle de crise ;
- Local technique mur d'images.

Les principales caractéristiques auxquelles devront satisfaire ces équipements sont listés ci-après :

- Froid :
 - Puissance nominale : 5kW ;
 - Coefficient de performance mini : 3,6 ;
 - Plage de fonctionnement -10+46° ;
- Chaud :
 - Puissance chaud à -7° et à -15° : 6kW ;
 - Coefficient de performance mini : 4 ;
 - Plage de fonctionnement : -25+24° ;
- Unité intérieure :
 - Pression acoustique en froid à 1m petite vitesse (PV) : 31 dB (A) ;
 - Pression acoustique en froid à 1m moyenne vitesse (MV) : 35 dB (A) ;
 - Pression acoustique en froid à 1m grande vitesse (GV) : 39 dB (A) ;
- Unité extérieure :
 - Pression acoustique à 1m en grande vitesse : 51 dB (A) ;
 - Débit d'air en froid : 3000m³/h en grande vitesse ;
 - Dénivelé minimum possible entre unité intérieure et extérieure : 15m ;
 - Longueur minimum possible des liaisons entre unité intérieure et extérieure : 30m ;
 - Fluide R410A ;
 - Diamètre liquide : 1/4 pouce flare ;
 - Diamètre gaz : 3/8 pouce flare.

Les unités extérieures seront installées en toiture, le cheminement des liaisons sera réalisé en faux-plafond, puis empruntera une sortie à créer qui permettra le passage de l'ensemble des liaisons frigorifiques et des câbles électriques. Nous n'avons pas choisi d'utiliser la pénétration existante car elle est remplie à 80% environ, et bien que certaines liaisons doivent être déposées, elles ne pourront l'être qu'après mise en service des nouvelles installations.

En règle générale, les liaisons sont pré chargées en gaz, mais cette charge ne permet pas d'atteindre les longueurs maximum spécifiées entre unité extérieure et intérieure. Après mise en œuvre des liaisons, la charge spécifiée sera comparée à la longueur réelle des canalisations frigorifiques et si besoin les compléments en gaz seront réalisés in-situ.

Les condensats seront évacués par des tuyaux diamètre 32mm qui seront raccordés aux réseaux d'évacuation existants.

2.13.5.4. Gaines

L'ensemble des gaines devra être classé au feu type A1 (M0) suivant norme DIN 4102. Leur section sera calculée selon la pression statique disponible au niveau de l'appareil, de la longueur nécessaire, du débit souhaité et de la vitesse d'air maximum autorisée (cf programme).

2.13.5.5. Bouche de soufflage

Le nombre et le dimensionnement des bouches sera déterminé en fonction du débit souhaité, de la vitesse de l'air souhaitée et de la pression acoustique disponible.

2.13.5.6. Bouche de reprise

Il s'agira très probablement d'une seule bouche de grande section située dans le bas du mur d'image sur les parties extérieures. Leur dimensionnement sera réalisé en fonction de l'utilisation du système dans les conditions maximales de fonctionnement (GV).

2.13.6. Dépose et modifications des équipements existants

2.13.6.1. Règles générales

D'une manière générale tous les équipements à déposer seront évacués et leur traitement réalisés vis-à-vis de la réglementation sur la gestion des déchets. Tous les équipements et accessoires sont concernés : coffrets électriques, câbles, liaisons frigorifiques, gaines, etc.

La dépose des équipements va dans certains cas laisser des ouvertures en toiture à l'air libre, celles-ci seront isolées thermiquement et obturées par un système étanche. Il ne sera pas privilégié d'intervenir sur l'étanchéité de la toiture existante, les ouvertures seront obturées par des systèmes en tôle réalisés sur mesure (chapeau), typiquement les entrées/sorties d'air du groupe CIAT devront être obturés par des capots en tôle sur mesure fixés aux sorties existantes.

Avant la dépose des équipements le gaz devra être récupéré et reconditionné selon la réglementation en vigueur.

2.13.6.2. Salle d'exploitation

Il s'agit de déposer :

- le groupe CIAT existant en toiture et le réseau de gaines qui lui est associé ;
- Les deux SPLIT Mitsubishi posés dans la salle d'exploitation en complément du groupe CIAT qui n'assurait plus correctement sa fonction, ainsi que les équipements en toiture.

2.13.6.3. Bureaux

Il existe actuellement une climatisation dans chaque bureau sous forme de cassette en plafond. Ce système est de type multisplit de marque LG, à savoir que plusieurs unités intérieures (cassettes) sont raccordées sur une seule unité extérieure. Il existe une unité intérieure par bureau, et deux dans l'actuel local TDM.

Pour respecter le périmètre du programme nous ne déposerons que les systèmes se trouvant dans les zones réaménagées (3 bureaux en extrémité de couloir, local derrière le mur d'images, local actuel TDM, lieu de vie).

L'architecture conduira probablement à supprimer un appareil intérieur et à conserver les autres, dans ce cas le gaz sera récupéré, le départ vers l'unité déposée obturé. L'ensemble sera tiré au vide et laissé avec des manomètres pendant 24h pour vérifier l'absence de fuite, l'installation sera ensuite rechargée en gaz.

2.13.6.4. Chauffage existant

Dans les locaux concernés par la réfection ou la création de la climatisation/chauffage, les radiateurs existants du chauffage central ne seront pas déposés.

2.14. VMC (SANITAIRE)

2.14.1. Dispositions projetées

Il sera installé une VMC simple flux dans le faux plafond des sanitaires. L'extraction de l'air vicié sera réalisée à l'aide du réseau d'évacuation existant. Cette ventilation mécanique sera dimensionnée pour accueillir les gaines d'extraction d'air des sanitaires ainsi que le local vestiaire. Une liaison par gaine sera réalisée entre le caisson d'extraction et ce local.

2.14.1.1. Gains

L'extraction de l'air est obtenue par des grilles posées en traversées des dalles de faux plafond.

Les bouches d'extraction de 30 à 90 m³/h seront de type auto réglable.

Les raccordements sont prévus avec revêtement isophonique et gaines souples de type isophonique M0.

La ventilation mécanique est permanente, elle assure un débit variant de 15 à 90 m³/h selon les locaux.

2.14.1.2. Caisson d'extraction

La sélection des groupes d'extraction tiendra compte des niveaux acoustiques conformes à la NRA (N.R.A 26 dB(A)).

Le type de ventilateur, le choix du point de fonctionnement des ventilateurs à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse 26dB(A).

La consommation des ventilateurs devra être inférieure d'au moins 10 % de celle de la valeur référence du calcul de la RT 2005.

Le groupe moto-ventilateurs sera composé d'un moteur 2 pôle, 2 vitesses par condensateur, rotor extérieur. Le fonctionnement sera permanent par turbine à réaction. Le groupe sera dimensionné pour 5 pièces.

2.15. CLOISONNEMENT

2.15.1. Dispositions projetées

Le premier étage du bâtiment fera l'objet d'une modification substantielle du cloisonnement, conformément au périmètre de l'opération (salle d'exploitation, salle de crise, sanitaires, vestiaires, lieu de vie, local technique, bureaux, couloirs, ...).

La porte entre l'espace TDM et la salle d'exploitation sera vitrée, les autres portes seront en bois

2.15.1.1. Cloison modulaire

Les cloisons de la salle de crise et du lieu de vie permettront une liaison visuelle directe sur la salle d'exploitation. Elles seront composées de module de cloison longitudinale comprenant un élément de cloison avec porte associé à un panneau vitré toute hauteur, profilés en aluminium extrudé, avec un remplissage par double vitrage conforme à la réglementation (2 glaces claires de 5 mm, séparées par un vide d'air).

Le panneau vitré permettra une visibilité permanente sur la salle d'exploitation. Il est proposé la mise en place dans la salle de crise d'un store dans le panneau vitré permettant, en cas de besoin, d'isoler visuellement la salle de crise de la salle d'exploitation.

Les autres cloisons seront de type cloisons amovibles formées de panneaux métalliques bi-blocs préfabriqués, autoporteurs, modulaires. Chaque panneau sera formé de deux parements en plaques de plâtre BF13 ainsi que d'une âme isolante en laine de roche. Aucun réseau ne sera ni fixé ni même en transit dans la cloison entre les deux salles TDM.

Il est également proposé de poser le long du mur de la façade Nord de la salle d'exploitation des panneaux constitués d'une plaque de plâtre BA 13, d'une laine minérale haute densité de 20 mm d'épaisseur collé au BA13. Cette disposition de faible épaisseur permettra d'améliorer la performance thermique et acoustique existante tout en limitant la perte de surface au sol.

Il sera installé sur les murs de la salle d'exploitation, conformément au dossier de plans, un absorbant acoustique et décoratif de 10mm d'épaisseur posé collé, joint tapisier. Le coloris sera défini par l'exploitant.

2.15.1.2. Cloison pleine

Pour la réalisation de l'enveloppe génie civil des sanitaires, il sera réalisé une construction en carreaux de plâtre hydrofugé de 70 mm d'épaisseur.

2.15.2. Consistance des travaux

2.15.3. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;
- La dépose des cloisons existantes, l'évacuation des matériaux et la mise en décharge ;
- L'implantation et le traçage des cloisons;
- La fourniture des cloisons, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention, le montage et la mise en œuvre de toutes les cloisons y compris fixations, joints, étanchéités et tous accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'ouvrage ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;
- La remise en état ou le remplacement d'éléments défectueux ou détériorés (l'entreprise étant totalement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux) ;

- Les retouches de finition ;
- Les sujétions de découpes de cloisons au droit des émergences : plinthes, poteaux, pièces d'appuis, châssis, etc... ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants.

2.16. MENUISERIE

2.16.1. Dispositions projetées

Suivant le nouveau cloisonnement, il sera mis en œuvre de nouvelles portes.

Les portes d'accès aux bureaux sont prévues aux dimensions standards, soit 0.80 m de largeur x 2.04 m de hauteur.

La porte entre l'espace TDM et la salle d'exploitation sera vitrée avec deux impostes verticaux toute hauteur de 20cm de largeur.

Les portes d'accès à la salle d'exploitation, au lieu de vie et à la salle de crise présenteront un passage de 0,90 m de largeur x 2,04 m de hauteur.

Les portes équipées d'un dispositif de contrôle d'accès seront munies d'un dispositif de gâches électriques permettant la gestion de l'ouverture de la porte.

La porte d'accès au sanitaire réservé au PMR est prévue aux dimensions réglementaires, soit 0,90 m de largeur x 2,04 m de hauteur.

2.16.2. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;
- La dépose des menuiseries existantes, l'évacuation des matériaux et la mise en décharge ;
- L'implantation et le traçage des menuiseries ;
- La fourniture des menuiseries, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention, le montage et la mise en œuvre de toutes les menuiseries y compris fixations, huisseries, serrures et tous accessoires nécessaires au montage de l'ouvrage ;
- La remise des jeux de clés ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;
- La remise en état ou le remplacement d'éléments défectueux ou détériorés (l'entreprise étant totalement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux) ;
- Les retouches de finition ;

- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants.

2.17. FAUX-PLANCHERS

2.17.1. Dispositions projetées

La capacité portante des faux-planchers existants ayant été vérifiée et considérée comme satisfaisante dans le cadre des études amont, les faux-planchers seront donc conservés, à l'exception du local TDM qui fera l'objet d'une mise à neuf du faux-plancher.

Par ailleurs, il existe une zone modifiée, à l'arrière du mur d'images ou certains pieds du faux-planchers ont été remplacés par un support longitudinal soudé. La mise en place de baies ou d'armoires sur cette zone (surface équivalente à deux dalles de faux-plancher) sera donc à éviter ; la justification et le contrôle des soudures étant difficiles.

Le plan de masse du 1^{er} niveau du bâtiment tient compte de cette contrainte ; les armoires et les baies seront donc implantées le long du mur de façade, à l'opposé de la zone sensible.

2.17.2. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau
- La dépose des faux-planchers existants, l'évacuation des matériaux et la mise en décharge ;
- L'implantation et le calepinage des faux-planchers ;
- La fourniture des faux-planchers, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention, le montage et la mise en œuvre de tous les ouvrages y compris la fourniture des fixations, les mises à la terre des ossatures métalliques et tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'ouvrage ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- La remise en état ou le remplacement d'éléments défectueux ou détériorés (l'entreprise étant totalement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux) ;
- Les retouches de finition ;
- Les sujétions de découpes des faux-planchers pour le passage des câbles et pour leur pose ;
- La fourniture et pose des collerettes d'obturation ou couvre-joints aux percements des faux-planchers ;
- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants.

2.18. FAUX-PLAFONDS

2.18.1. Dispositions projetées

D'une manière générale, tous les faux-plafonds seront remplacés lorsqu'ils sont concernés par le périmètre de l'opération, sauf celui de la salle d'exploitation récemment installé, qui donne satisfaction.

La partie de l'actuel couloir téléx CRS, sera remplacée par un faux-plafond identique à celui de la salle d'exploitation.

La pose respectera les réglementations et normes en vigueur et sera conforme au DTU 58.1 (mise en œuvre des plafonds suspendus).

L'isolation thermique existante est actuellement posée au-dessus des faux-plafonds. Dans le cadre des travaux de remplacement des faux plafonds, l'isolation thermique sera soigneusement déposée, stockée pendant la durée des travaux et reposée.

Une isolation acoustique sera réalisée en plenum, au droit des cloisons amovibles.

2.18.2. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;
- La dépose des faux-plafonds existants, l'évacuation des matériaux et la mise en décharge ;
- La dépose soignée et le stockage de l'isolation thermique existante en plenum, qui sera reposée dans les mêmes conditions ;
- L'implantation et le calepinage des faux-plafonds ;
- La fourniture des faux-plafonds, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention, le montage et la mise en œuvre de tous les ouvrages y compris la fourniture des fixations, joints, étanchéités et tous accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'ouvrage ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- La dépose des faux-plafonds existants y compris l'évacuation des matériaux ;
- La remise en état ou le remplacement d'éléments défectueux ou détériorés (l'entreprise étant totalement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux) ;
- Les retouches de finition ;
- Les sujétions de découpes des faux-plafonds pour la pose des appareils de détections, les traversées des canalisations et des équipements encastrés ou en applique, les grilles d'aérations ou de ventilation, etc... ;
- La fourniture et pose des collerettes d'obturation ou couvre-joints aux percements des plafonds suspendus ;
- La mise à la terre des ossatures métalliques ;

- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants;
- L'isolation acoustique en plenum, au droit des cloisons amovibles.

2.19. REVETEMENT DE SOL

2.19.1. Dispositions projetées

2.19.1.1. Moquette et stratifié sur plancher technique

Des dalles plombantes revêtues de moquette seront utilisées en pose libre sur les dalles de faux-plancher existantes. Elles auront les mêmes dimensions que les dalles de faux-planchers et seront fixées à l'aide d'une colle poisseuse. Le collage sera réalisé sur site. Les locaux concernés par la mise en place de dalles de moquette sont : la salle d'exploitation et la salle de crise.

Des dalles revêtue de stratifié seront utilisées en pose libre sur les dalles de faux-plancher existantes. Elles auront les mêmes dimensions que les dalles de faux-planchers et seront fixées à l'aide d'une colle poisseuse. Le collage sera réalisé sur site. Les locaux concernés par la mise en place de dalles stratifiées sont : les locaux techniques et les bureaux.

La pose des revêtements sur les dalles du faux-plancher existantes ne devra pas perturber le fonctionnement de l'outil à ventouses, conçu pour déposer une dalle de faux-plancher et accéder au plancher technique.

2.19.1.2. Moquette et stratifié sur autres support

La moquette sera de type touffetée en lés ou en une pièce à découper, elle sera posée sur une sous-couche acoustique.

Le revêtement de sols souples sera de type linoléum d'une épaisseur de 4 mm. La pose sera réalisée par collage et les joints soudés à chaud.

2.19.1.3. Carrelage

Dans les sanitaires, il est prévu un carrelage de type grés cérame au format 33 x 33 cm. Les joints de 3mm avec remplissage au coulis de mortier de ciment seront assortis au coloris des carreaux. Plusieurs coloris seront proposés pour validation de l'exploitant et du Maître d'ouvrage.

2.19.1.4. Faïence

Les revêtements muraux des sanitaires seront en carreaux de faïence à pâte blanche. Les carreaux de faïence auront un format de 20 x 20 cm compris carreaux à bord arrondi ou émaillé en rive. Les coloris seront proposés pour validation de l'exploitant et du Maître d'ouvrage.

2.19.2. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;

- La dépose des revêtements existants, l'évacuation des matériaux et la mise en décharge ;
- Ragréage de surface du support à l'aide de produits spécialement conçus à cet effet après application d'un primaire ;
- Brossage des parois neuves recevant les revêtements ;
- Sur parois existantes, les revêtements existants seront déposés, les supports devront être grattés, piochés et nettoyés avant pose du nouveau revêtement ;
- L'implantation et le calpinage du carrelage ;
- La fourniture du carrelage, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention et la mise en œuvre de tous les revêtements y compris la confection des joints et des raccords ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- La remise en état ou le remplacement d'éléments défectueux ou détériorés (l'entreprise étant totalement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux) ;
- Les retouches de finition ;
- Les sujétions de découpes des revêtements pour le passage des canalisations et des câbles ;
- La protection nécessaire des ouvrages avant leur réception ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants ;

2.20. PLOMBERIE SANITAIRE

2.20.1. Dispositions projetées

2.20.1.1. Lieu de vie

La création d'une cuisine équipée dans l'espace réservé au lieu de vie des TDM et des OST nécessite le raccordement des eaux usées sur le réseau d'évacuation existant et des alimentations (eau froide et eau chaude) sur les arrivées d'eaux existantes. La présence des sanitaires derrière le mur de séparation et par conséquent l'existence des canalisations d'arrivée et d'évacuation des eaux minimisera les travaux de raccordement aux réseaux. Le raccordement de tous appareils électroménagers est prévu dans le cadre du projet.

Les adductions d'eau chaude et froide seront réalisées à l'aide de tuyaux PER. Les évacuations seront déployées en tuyaux PVC.

L'aspiration des odeurs et des graisses se fera par l'intermédiaire d'une hotte aspirante.

2.20.1.2. Sanitaire

La création d'un sanitaire réservé aux personnes handicapées oblige les raccordements des eaux usées sur le réseau d'évacuation existant et des alimentations en eau froide et en eau chaude sur les arrivées d'eaux existantes à proximité.

Les adductions d'eau chaude et froide seront réalisées à l'aide de tuyaux PER. Les évacuations

seront déployées en tuyaux PVC.

2.20.2. Spécifications particulières

Des platines de renfort seront prévues pour les appareils et accessoires suspendus (cloisons légères, doublages, etc.). Chaque alimentation d'appareil sera équipée d'un robinet d'arrêt.

Les coûts d'installation devront intégrer, le cas échéant, la dépose et la repose de chaque appareil pour les travaux de finition (peinture, carrelage, etc.).

2.20.2.1. Eau froide

Les tuyauteries seront réalisées en multicouche ou PER DN20 issue des sanitaires existants et chemineront jusqu'aux équipements à créer sous gaines ou fourreaux pour les parcours encastrés.

2.20.2.2. Eau chaude

La production d'eau chaude dans les sanitaires communs est réalisée par un cumulus électrique existant.

Les tuyauteries seront réalisées en multicouche ou PER DN20 issue des sanitaires existants et chemineront jusqu'aux équipements à créer sous gaines ou fourreaux pour les parcours encastrés.

2.20.2.3. Lave main

Lave main d'angle en céramique de 320 mm et de profondeur 400 mm avec trou percé. Le lave main aura un siphon déporté pour accessibilité handicapé. Les laves mains sont équipés de leur garniture avec vidage par bonde et trop plein.

Mitigeur à poussoir sur gorge à fermeture temporisée pour lavabo, mécanisme autonettoyant par fil à frein, régulateur de débit intégré, réglage de temporisation et de débit anti vandalisme, système de sécurité de type S interdisant le blocage en écoulement continu.

Alimentation en EF et ECS de chaque robinet en tube PE encastré en cloison.

Évacuation en tube PVC DN 40 encastrée en cloison.

Un miroir au-dessus du lavabo.

Un essuie-mains

2.20.2.4. WC suspendu à réservoir de chasse encastré

Cuvette WC en porcelaine vitrifiée à fond creux de type suspendu de type PRIMA d'ALLIA avec abattant ou similaire.

La cuvette est alimentées par un réservoir de chasse 3/6 litres montée sur bâti-support encastré en gaine technique

Les cuvettes PMR seront posées à une hauteur de 47 cm.

Raccordement sur chute EU et coude de sortie en P.V.C.

L'ensemble cuvette, réservoir, mécanisme de vidage et robinet d'alimentation sera certifié NF-Appareils sanitaires.

Un essuie-mains.

Un miroir au-dessus du lavabo.

2.20.2.5. Lavabo PMR

Lavabo de 65 cm de large autoportant pour utilisation en fauteuil roulant.

Vidage à siphon décalé.

Espace libre sous le lavabo de 700mm de haut par 300mm de profondeur. Hauteur de pose 800mm.

Mitigeur temporisé de lavabo, à poser sur plage, avec réglage de température sur le volant-poussoir. Fermeture automatique temporisée 20 sec. et débit 3 litres/mn avec brise-jet à débit réglable. Limitation de température maximum et débit sont réglables.

2.20.2.6. Accessoire PMR

La pose de barres de soulèvement handicapés coudées de longueur 40 + 40 cm en INOX avec partie horizontale entre 70 et 80 cm de haut dans le sanitaire PMR.

Un miroir au-dessus du lavabo : 70x70 cm.

Un essuie-mains : rouleau en tissu.

2.20.3. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;
- La dépose des équipements existants, l'évacuation des matériaux et la mise en décharge ;
- Tous sondages nécessaires à la reconnaissance des supports, afin de déterminer la nature et les dimensions des matériaux les composant pour apprécier la compatibilité avec les ouvrages neufs à installer.
- La fourniture des équipements, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention et la mise en œuvre de tous les équipements y compris les raccordements des tuyauteries d'arrivées et d'évacuation des eaux ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- La remise en état ou le remplacement d'éléments défectueux ou détériorés (l'entreprise étant totalement responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux) ;
- Les retouches de finition ;
- Les sujétions d'encastrement des tuyauteries ;
- La protection nécessaire des équipements avant leur réception ;

- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants.

2.21. PEINTURES

2.21.1. Dispositions projetées

2.21.1.1. Peinture intérieure satinée dans pièces humides

La peinture proposée dans les sanitaires et le lieu de vie sera de type satinée aux résines alkydes. Cette peinture, très robuste et lessivable résiste aux ambiances humides de ces locaux, elle sera appliquée sur supports horizontaux ou verticaux.

Une préparation du support sera réalisée avant application de la peinture (égrenage, époussetage, rebouchage, enduit dégrossissage, révision des joints, enduits lissage ponçage...)

Plusieurs teintes (RAL) seront proposées à l'exploitant pour validation de la couleur de l'espace de vie.

Le RAL 9010 (Blanc) sera appliqué dans les sanitaire sur les murs et au plafond.

2.21.1.2. Peinture intérieure satinée dans pièces les autres locaux

La peinture proposée dans la salle d'exploitation, la salle de crise et les autres locaux sera de type satinée aux résines alkydes. Cette peinture, très robuste et lessivable sera appliquée sur supports horizontaux ou verticaux.

Une préparation du support sera réalisée avant application de la peinture (égrenage, époussetage, rebouchage, enduit dégrossissage, révision des joints, enduits lissage ponçage...)

Plusieurs teintes (RAL) seront proposées par l'ergonome pour la salle d'exploitation et seront soumis à l'exploitant pour validation.

2.21.2. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau ;
- Les échafaudages, constitués et placés de telle sorte que les différentes parties du chantier soient toujours facilement accessibles. Toutes les précautions devront être prises pour éviter la chute des matériaux et gravois ;
- les opérations préparatoires telles que : dépose d'anciens revêtements, égrenage, brossage, ponçage, rebouchage, masticage, époussetage, lavage, lessivage, dégraissage, dérouillage, etc. qui sont nécessaires à la bonne présentation de l'ouvrage. L'évacuation et la mise en décharge des matériaux ;
- Tous les apprêts nécessaires à une parfaite exécution, ainsi que ceux nécessités pour une parfaite adhérence des peintures ou lasure.
- La fourniture des peintures, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;

- La manutention et la mise en œuvre de toutes les peintures ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning ;
- Les retouches de finition ;
- La protection nécessaire des peintures avant leur réception ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants ;

2.22. CHEMINEMENTS DE CABLES

2.22.1. Dispositions projetées

De nombreux chemins de câbles ont permis la pose des différents câbles interconnectant les systèmes et les équipements. Comme pour les équipements, ils ont été posés au fil du temps en fonction des besoins. Les principaux cheminements (chemins de câbles) sont listés ci-après :

- Remontées verticales qui permettent de faire cheminer les câbles entre la salle technique SIRIUS (au sous-sol) et le 1er niveau, ils aboutissent en faux-plancher dans la salle d'exploitation derrière le local TDM à l'arrière des écrans TDM abandonnés ;
- Cheminements vers le local technique TDM ;
- Cheminements (courants forts/faibles) dans la salle d'exploitation distribuant les câbles vers les pupitres OST et CRS, vers le mur d'images, etc.

Les cheminements sont suffisamment dimensionnés, et disposent d'espace libre suffisant pour l'accueil des nouveaux câbles à poser au titre du projet.

il est prévu dans le cadre du projet, d'identifier de déposer et d'évacuer les nombreux câbles qui n'ont plus d'utilité. Par exemple, tous les câbles coaxiaux (verts) qui permettaient l'affichage des images sur l'ancien mur d'images, seront déposés.

Des compléments de cheminements ponctuels seront à réaliser, pour desservir les nouveaux mobiliers standards et sur mesure.

2.22.2. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau
- La dépose soignée/stockage/repose des faux planchers afin de permettre l'accès aux chemins de câbles existants ;
- L'identification des cheminements existants et à créer et le report sur plan ;
- La dépose des câbles existants abandonnés, l'évacuation et la mise en décharge ;
- La fourniture des chemins de câbles et leur support, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention et la mise en œuvre des chemins de câbles y compris les mises à la terre ;
- Les interventions sur le site en plusieurs fois, suivant les nécessités du planning.

2.23. PROTECTION ACOUSTIQUE

2.23.1. Dispositions projetées

2.23.1.1. Contexte

Dans le cadre du projet, le traitement des nuisances phonique doit permettre d'obtenir des conditions de travail et de concentration optimum sur les zones comprise dans le périmètre des travaux.

Les objectifs acoustiques retenus permettent de répondre d'une part au programme et d'autre part aux aspects réglementaires acoustiques.

Les paramètres suivant ont également été pris en compte :

- La diversité des usages ;
- Le confort des utilisateurs ;
- Les contraintes d'exploitation ;
- Le design et l'intégration des solutions.

Les isolements acoustiques intérieurs permettent l'utilisation simultanée des locaux.

Les corrections acoustiques internes garantissent le confort des usagers et permettront la gestion des ambiances propices à la réflexion.

Elles concernent essentiellement la réverbération.

2.23.1.2. Principes retenus

L'activité de cet espace dédié à la communication visuelle et orale (directe et téléphonique) nécessite une bonne intelligibilité. Elle est correcte dans l'état actuel, il convient de la préserver :

En conservant les traitements du plafond et du sol, ou en le remplaçant par un traitement équivalent (dalles de plafond acoustiques de coefficient d'absorption $C_w = 1.0$ et moquette au sol)

En conservant la paroi de téléviseurs à fermeture totale pour éviter l'augmentation du bruit de fond dans l'espace de travail

En remplaçant la porte d'accès au brasseur informatique par une porte à acoustique renforcée. En effet, la disparition de la cloison vitrée séparant l'accès au brasseur et la salle d'exploitation risque de générer une augmentation du bruit de fond (la porte actuelle étant dépourvue de joint, son isolement intrinsèque doit être amélioré).

2.23.2. Contrôle des bruits d'équipements et des vibrations

2.23.2.1. Définition des critères acoustiques

Niveaux de bruit de fond limite

Il faut veiller à limiter la transmission des bruits aériens et des vibrations produites par les équipements du bâtiment afin de maintenir les niveaux de bruit de fond dans les différentes salles

du projet dans des limites qui permettent de ne pas perturber la réflexion et la concentration des utilisateurs.

Les seuils maximaux de niveaux de bruit de fond sont fixés soit par référence aux courbes NR NF S 30-010, soit en niveau global dB(A).

Ces seuils définissent les niveaux maximum de bruit engendrés par l'ensemble des sources potentielles, intérieures ou extérieures au local considéré à l'exclusion des bruits d'impact : climatisation, éclairage, transports mécaniques, appareillages de détection, etc. Ces seuils s'entendent toutes sources confondues et sont contrôlés selon la norme NFS 31-057.

Lorsque le critère est fixé par référence aux courbes NR, les niveaux de bruit de fond sont mesurés in situ par bandes d'octaves sur les fréquences médianes comprises entre 31,5 et 8000 Hz. Le spectre mesuré est superposé au réseau de courbes "gabarits". Le niveau NR correspondant au bruit mesuré est défini par la courbe supérieure non sécante la plus proche du spectre de bruit mesuré. Les mesures in-situ sont décrites ci-après.

Les durées de réverbération exprimées en seconde par bande d'octave se définissent comme le temps nécessaire pour que le niveau de pression acoustique décroisse de 60 dB. Elles sont notées TR60 et sont exprimées en secondes.

Les locaux sont réputés meublés et inoccupés.

Ces valeurs sont fixées comme des maxima avec une tolérance de +1- 10 %.

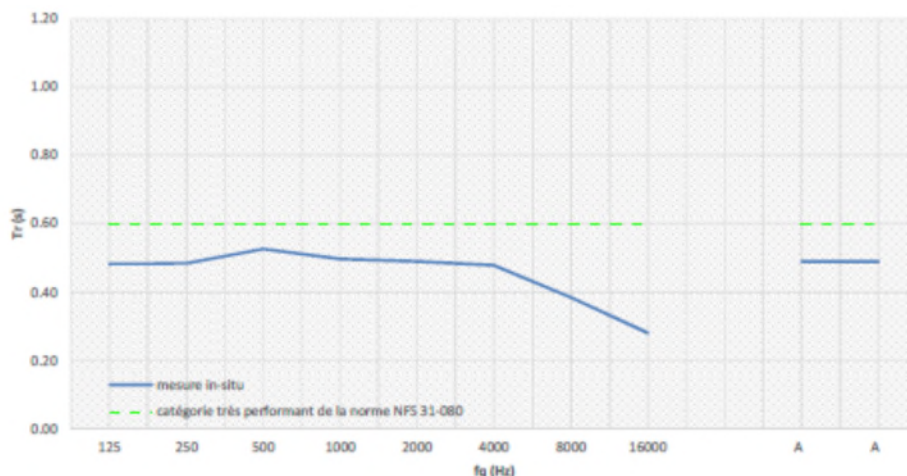
Les mesures in situ des durées de réverbération actuelle sont décrites dans le paragraphe ci-après. Elles se conforment à la Norme NF S 31-057.

2.23.3. Mesures in-situ

2.23.3.1. Temps de réverbération

Le temps de réverbération n'est pas élevé (0,50 seconde), ce qui inscrit le local dans la catégorie des espaces très performant de la norme NFS 31-080 des bureaux et espaces associés §5.3.2.

Cette valeur est principalement due à la présence de dalles de plafond et à la moquette recouvrant le sol qu'il convient de conserver lors de la rénovation de la salle.

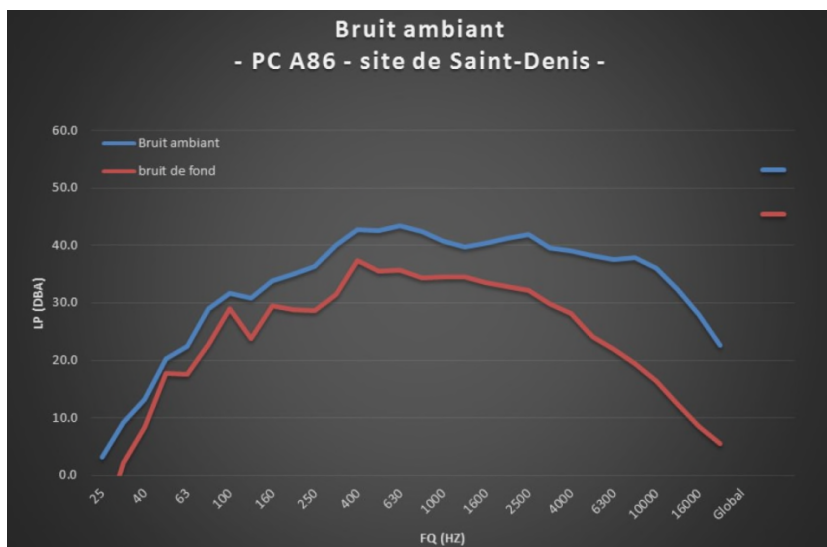


2.23.3.2. Bruit Ambiant

Moyenné sur 15 minutes, le bruit ambiant pendant l'activité a été mesuré dans la salle de contrôle.

Il est de l'ordre de 53 dBA. Ce niveau est donc confortable et atteste l'absence de gêne des usagers sur le plan acoustique.

Le niveau sonore global, hors activité, est de 45.5 dBA et respecte donc les préconisations du Programme Technique Détaillé. Les sources de bruit générant le bruit de fond (i.e. hors activité) sont l'arrière du mur d'images, le brasseur informatique et les climatiseurs.



2.23.3.3. Sources de bruits

Les niveaux mesurés à 1.0 m sont supérieurs aux préconisations du Programme Technique Détaillé. Les climatiseurs génèrent un niveau de 42 dBA à 1.0 m.

Leur éloignement des postes de travail fait qu'ils ne génèrent pas de gêne auprès des usagers.

Le brasseur informatique génère 61 dBA à 1.0 m. La fermeture de la porte amène le niveau à moins de 48 dBA.

Cet écart montre la nécessité de confiner le brasseur, d'autant que la cloison de verre contigüe disparaîtra suite aux travaux.

2.23.4. Consistance des travaux

Les principales prestations à réaliser au titre du projet comprennent :

- La protection préalable des ouvrages en place avant intervention lorsque cela s'avère nécessaire et le nettoyage du site au fil de l'eau
- La fourniture des panneaux de correction acoustique de divers formats, le transport sur le site, le déchargement, le stockage et la préservation sur site ;
- La manutention et la mise en œuvre des panneaux de correction acoustique sur le mur (mur 1 selon l'étude ergonomique et acoustique jointe en annexe) de la façade Nord de la salle d'exploitation ;

- La manutention et la mise en œuvre des panneaux de correction acoustique sur la cloison de séparation entre le couloir et la salle d'exploitation (mur 2 selon l'étude ergonomique et acoustique jointe en annexe) ;
- La manutention et la mise en œuvre des panneaux de correction acoustique du mur d'images
- La protection nécessaire des panneaux avant leur réception ;
- L'enlèvement des protections, le nettoyage en phase finale de tous les ouvrages mis en place ou environnants ;
- Les mesures acoustiques.

2.24. DISPOSITIONS ERGONOMIQUES

Les dispositions ergonomiques projetées sont jointes en annexe 2, elles ont pour objectif de :

- Proposer une solution en termes d'aménagement et de volume de la salle d'exploitation définitive ;
- Confirmer les liaisons visuelles entre la salle d'exploitation, l'espace de crise et le lieu de vie par l'intermédiaire de vues en perspectives ;
- Définir les caractéristiques qualitatives des mobiliers sur mesures à installer (hors mobilier standards ;
- Définir les caractéristiques de l'éclairage de la salle d'exploitation.

2.25. PRESENCE D'AMIANTE

Le diagnostic amiante a mis en évidence les investigations complémentaires à réaliser (coffrages, faux-plafond de la salle des TDM, sols)

Aucune intervention ne pourra être réalisée dans les zones à risque, tant que les mesures nécessaires n'auront pas été prises ; ces mesures sont hors projet.

2.26. PHASAGE DES TRAVAUX

2.26.1. Impact sur l'exploitation

2.26.1.1. Généralités

Les travaux vont engendrer une gêne à l'exploitation, d'une part du fait de la présence de personnel de travaux et d'autre part du fait de multiples déplacements des personnels et des outils d'exploitation. Cependant le phasage envisagé permet aux exploitants de ne perdre à aucun moment ses outils maintenus dans des conditions relativement confortables, au regard des travaux à réaliser.

Le PCTT fonctionne en permanence, la présence du personnel est la suivante :

- Un OST est présent en permanence en salle d'exploitation (24h/24h : 7j/7j). Les OST travaillent en 3x8 et sont au nombre de neuf ;

- Un TDM est présent ponctuellement en salle d'exploitation. Les TDM travaillent en 2x8 de 6h à 22h en semaine (dans les bureaux du PCTT et sur le terrain) ;
- Deux pupitreurs CRS sont présents en permanence en salle d'exploitation (24h/24h : 7j/7j).

L'aménagement de la salle d'exploitation doit permettre à chacun des pôles DiRIF et CRS d'effectuer leurs activités sans être une gêne pour l'autre pôle, tout en facilitant les échanges et la communication entre ces deux pôles.

L'aménagement des autres locaux doit également permettre au personnel des bureaux et aux éventuels intervenants extérieurs d'effectuer leurs missions dans des conditions de travail satisfaisantes.

Il est précisé que les modalités de relogement temporaire des personnels dans les phases travaux ne font pas l'objet du projet, ces dispositions seront traitées par l'Exploitant. Par ailleurs, les déplacements des matériels et des mobiliers font parties des prestations prévues dans le cadre du projet.

2.26.1.2. Précautions

Les travaux seront réalisés en site occupé en tenant compte de toutes les contraintes relatives à la spécificité du site, de ses occupants et des travaux à réaliser, notamment :

- Les nuisances sonores ;
- L'indisponibilité de certains locaux et/ou certaines circulations pendant les différentes phases de chantier ;
- Les nuisances associées à la présence d'installations et d'engins de chantier.

Les normes de sécurité incendie en vigueur seront respectées pendant toute la durée des travaux.

Dans la mesure du possible, le planning travaux intégrera les éléments suivants :

- Programmer la suppression des quatre bureaux prévue en phase 3 durant les mois de juillet et août afin de minimiser l'impact de la gêne sur l'activité du PCTT et des agents ;
- Prendre en considération deux autres chantiers majeurs programmés sur le secteur Nord (le déplacement du LC Rosny et la modernisation des tunnels de Bobigny). Afin d'éviter la coexistence de travaux délicats sur le réseau, L'Exploitant souhaite que le phasage des travaux du présent projet ne présente pas d'inter-action avec les travaux des autres chantiers.

2.26.2. Fonctionnalité – phasage général

Le phasage général retenu est le suivant :

- Phase 1 : Cette phase consiste à créer une salle d'exploitation provisoire disposant de l'ensemble des infrastructures nécessaires à son fonctionnement (réseaux électriques et informatiques, mobiliers, liaisons par câbles, mise à disposition des images vidéo, etc.) ;
- Phase 2 : Après vérification du bon fonctionnement des infrastructures décrites dans la phase précédente, cette phase consiste à déménager chacun des systèmes selon les méthodes proposées ci-après ;

- Phase 3 : Cette phase consiste à aménager la salle d'exploitation définitive (mobiliers, éclairage, infrastructures réseau, énergie, etc.) et une partie des locaux du 1er niveau du bâtiment, tout en conservant le fonctionnement optimum des sanitaires et de la cuisine ;
- Phase 4 : Après achèvement des travaux de la salle d'exploitation définitive et vérifications que l'ensemble des infrastructures est opérationnel, cette phase consiste à déménager les personnels et les systèmes selon une méthode identique à celle utilisée en phase 2 ;
- Phase 5 : Après transfert de fonctionnement définitif, cette phase consiste à aménager la salle des TDM en lieu et place de la salle d'exploitation provisoire ;
- Phase 6 : Après déménagement des TDM, cette phase consiste à aménager le vestiaire et les bureaux DiRIF à proximité de l'escalier.

Le phasage a été étudié en tenant compte des éléments sensibles de l'opération :

- Transferts de fonctionnement entre les salles d'exploitation d'origine, temporaire et définitive ;
- Délais de commande, de livraison, de montage et de réalisation des mobiliers sur mesures ;
- Délais d'approvisionnement des mobiliers standards ;
- Durée optimisée des travaux.

2.26.3. Phase 1 – salle d'exploitation provisoire

2.26.3.1. Consistance des travaux

La phase 1 consiste à créer la salle d'exploitation provisoire d'une surface de 65 m² et disposant de l'ensemble des infrastructures nécessaires à son fonctionnement (réseaux électriques et informatiques, mobiliers, liaisons par câbles, mise à disposition des images vidéo, etc.), en lieu et place des trois bureaux existants le long de la façade Sud du bâtiment.

Préalablement au démarrage des travaux, l'Exploitant prendra en charge le relogement du personnel occupant les trois bureaux existants. Le déménagement des mobiliers existants sera pris en charge par l'Entrepreneur, dans le cadre des travaux. Ainsi l'espace dédié à l'aménagement de la salle d'exploitation provisoire sera complètement libre.

Les contraintes de continuité de fonctionnement pendant les travaux seront prises en compte, à savoir :

- Mise à disposition des outils et moyens de communication (moniteurs LCD en remplacement du mur d'images) ;
- Protection des ouvrages (en particulier cheminements de câbles) ;
- Limitation des nuisances (sonores, poussière, gravois, etc.) ;
- Isolation vis-à-vis des zones de travaux et des intervenants ;

La nature et l'étendue des dispositions projetées concernent :

- Le déplacement des matériels et mobiliers existants ;
- L'aménagement de la salle d'exploitation provisoire :
 - Les pupitres provisoires, ;
 - Le mur d'image ;

- La climatisation – chauffage ;
 - La distribution électrique ;
 - La sécurité incendie ;
 - Les liaisons câblées entre les bandeaux de brassage (DiRIF et CRS) et la salle d'exploitation provisoire ;
 - Les installations spécifiques des CRS ;
- Le déménagement des équipements du local technique TDM :
 - Armoire TGBT ;
 - Baie RTHD ;
 - Baie MIC ;
- L'aménagement du local technique derrière le mur d'image :
 - Distribution électrique définitive ;
 - Baie vidéo provisoire ;
 - Coffret électrique provisoire ;
 - Bandeaux de brassage ;
 - Climatisation – chauffage (appareils, gaines).
- Modification dans local radio CRS :
 - Bandeaux de brassage ;
- Modification dans la salle des TDM :
 - Les liaisons câblées entre les bandeaux de brassage (DiRIF) et la salle des TDM.

La zone en travaux figure sur le plan de masse ci-après.

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées

PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

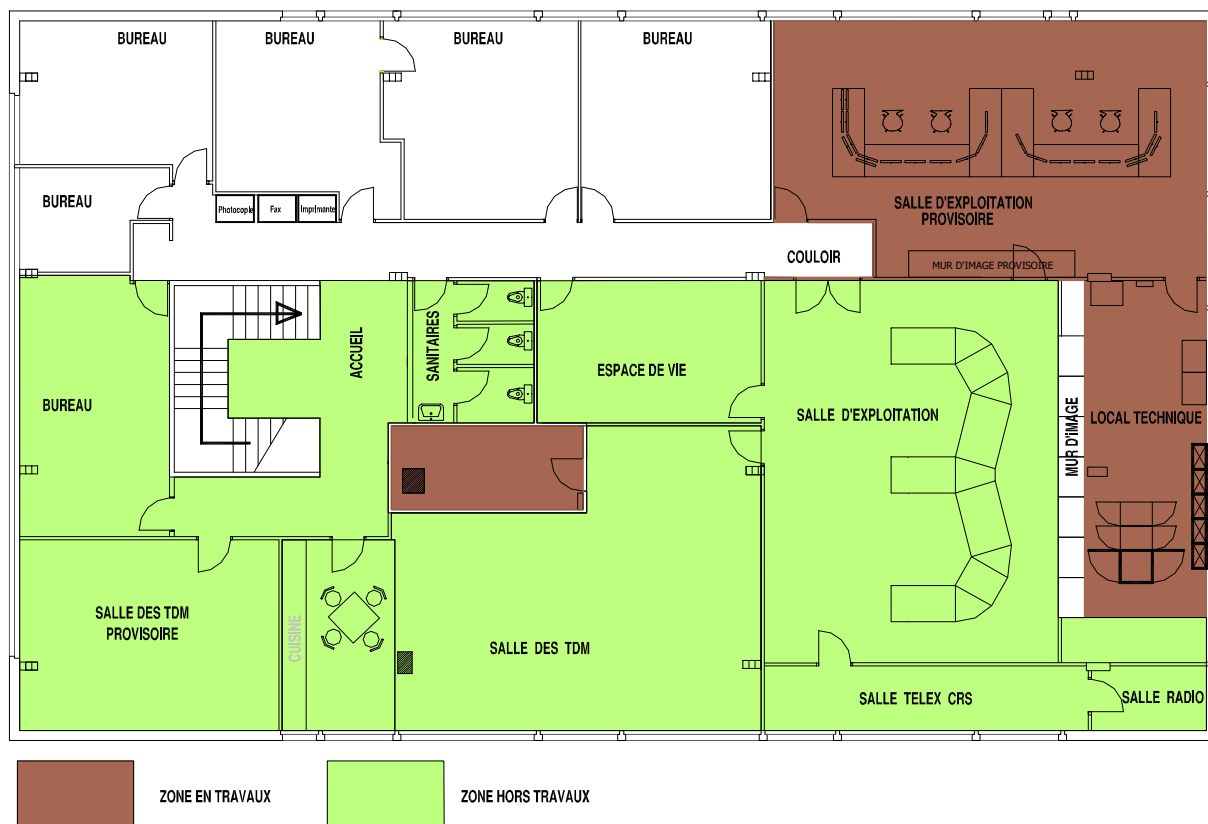


Fig. 18. Plan de masse des travaux en phase 1

2.26.3.2. Les pupitres provisoires

Afin d'accueillir l'exploitation, des pupitres provisoires seront mis en place avec des caissons permettant d'accueillir les unités centrales. Les câblages seront mis sous goulottes fixées au sol.

Les principes ergonomiques seront respectés, dans la mesure du possible, sans pour autant installer de matériel important pour cette période transitoire :

- Les fenêtres seront toutes équipées de stores (visibilité des écrans) ;
- Une moquette provisoire aura été mise en place préalablement à l'installation du mobilier (réduction des nuisances sonores) ;
- Un éclairage provisoire sera mis en place au-dessus des pupitres (démontage ultérieur à prévoir).
- Une horloge neuve sera installée au-dessus du mur d'images provisoire.

Les zones d'influence DiRIF/CRS seront reportées à l'image de la salle d'exploitation actuelle.

La salle d'exploitation temporaire possèdera un pupitre commun OST, CRS équipé :

- D'un double pupitre en forme de «U» sur un linéaire de 8,40 mètres et une profondeur de 2,20 mètres ;
- De l'ensemble des postes opérateurs utilisés par les opérateurs DiRIF et CRS ;

- Des platines de commande caméras vidéo, téléphones, radio et documentation papier.

Les écrans des postes opérateurs seront montés sur des profilés en aluminium placés sur le linéaire du pupitre afin de fixer les supports des écrans. L'intérêt de ces profilés et de pouvoir déplacer les écrans et les ajuster en fonction de la topographie du site, permettant ainsi une plus grande souplesse de mise en œuvre.

Les supports des écrans seront articulés afin de rendre possible le réglage manuel de l'opérateur dans les trois axes.

2.26.4. Phase 2 – transfert de fonctionnement provisoire

Après vérification minutieuse des infrastructures déployées provisoirement dans le cadre de la phase 1, cette phase consiste à assurer le transfert de fonctionnement des systèmes entre la salle d'exploitation d'origine et la salle d'exploitation provisoire.

2.26.5. Phase 3 – Salle d'exploitation définitive

La phase 3 consiste à aménager la salle d'exploitation définitive (mobilier, éclairage, infrastructures réseau, énergie, etc.) et une partie des locaux du 1er niveau du bâtiment, tout en conservant le fonctionnement optimum des sanitaires et de la cuisine.

L'emprise réservée aux travaux de la phase 3 devra être complètement libre ; cela oblige de supprimer provisoirement certains bureaux :

- Utilisation d'un bureau DiRIF comme zone de vie provisoire ;
- Utilisation de la salle de crise/réunion actuelle comme salle des TDM provisoire ;
- Maintien en service de deux toilettes pendant les travaux ;
- Maintien en service de l'espace cuisine existant à proximité de l'escalier pendant les travaux ;
- Suppression de la salle de crise.

La zone en travaux figure sur le plan de masse ci-après.

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées

PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

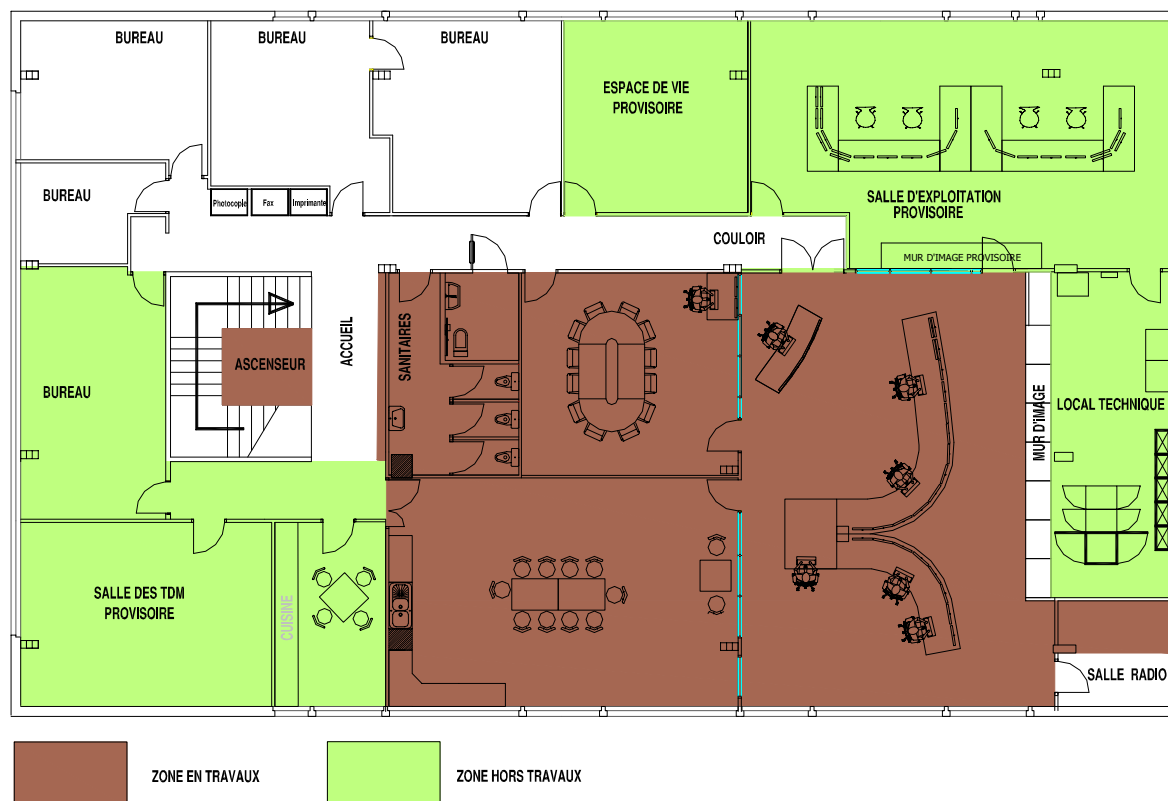


Fig. 19. Plan de masse des travaux en phase 3

Au terme de la phase 3, l'aménagement définitif comprend :

- La salle d'exploitation définitive ;
- Le local technique CRS ;
- Les sanitaires, construits en deux temps et permettant aux utilisateurs de bénéficier en permanence de deux toilettes pendant les travaux ;
- L'espace de vie équipé d'une cuisine aménagée d'une capacité en appareils électroménagers égale aux deux cuisines d'origines ;
- La salle de crise ;
- L'ascenseur.

2.26.6. Phase 4 - transfert de fonctionnement Définitif

Après achèvement des travaux de la salle d'exploitation définitive et vérifications que l'ensemble des infrastructures est opérationnel, La phase 4 consiste à déménager les personnels et les systèmes selon une méthode identique à celle utilisée en phase 2.

L'objectif étant d'assurer le transfert de fonctionnement des systèmes entre la salle d'exploitation d'origine et la salle d'exploitation provisoire.

2.26.6.1. Impact sur l'exploitation

Le phasage tel que défini précédemment permet aux exploitants de ne perdre à aucun moment ses outils maintenus dans des conditions relativement confortables au regard des travaux à réalisés.

Le déménagement des opérateurs vers la salle d'exploitation définitive sera réalisé une fois l'ensemble des outils principaux déplacés au pupitre (un poste sur deux pour tous les outils redondants). Lorsque les opérateurs auront réinvesti la salle d'exploitation, les seconds postes relatifs à chacun des systèmes seront déplacés de la salle provisoire vers la salle d'exploitation définitive.

2.26.6.2. Mise en service des outils définitifs

2.26.6.2.1. Essais

Après chaque déplacement d'outils de la salle provisoire au pupitre définitif il est prévu la réalisation de l'ensemble des tests liés aux différentes fonctionnalités intrinsèque de l'outil déplacé (contrôle des vues, lien réseau avec le terrain ou les serveurs...)

Dans un second temps, l'ensemble des actions de l'outil seront testées par prélèvement.

2.26.6.2.2. Validation des opérateurs (CRS et OST)

Après déplacement des outils redondants (un seul poste), une phase de validation contradictoire sera réalisée avec les exploitants et les opérateurs. Si celle-ci est concluante, l'ensemble des outils sera déplacé (tous les seconds postes) et une nouvelle phase de qualification sera réalisée dans les mêmes conditions.

2.26.6.3. Basculement de l'exploitation

2.26.6.3.1. Retour arrière

Pour chaque transfert d'un outil d'exploitation, il sera établi une procédure détaillée de retour en arrière, décrivant les étapes à réaliser ainsi que le temps d'indisponibilité du système.

2.26.6.3.2. Abandon et démontage de la zone provisoire

Une fois la totalité du déménagement réalisé, l'ensemble des installations électriques et de transmissions sera déposé.

Les dégradations engendrées par le passage des câbles provisoires et les supports d'écrans seront rebouchés coupe-feu et les murs seront repeints. Les tables et chaises de la salle de réunion stockées, seront reposées dans la salle de réunion.

L'armoire située dans le local technique servant à l'alimentation de la salle d'exploitation provisoire sera également déposée. Les installations de brassage provisoire seront également déposées.

Le mur d'images provisoire sera déposé et utilisé pour le réaménagement du PCTT suivant. Toutes les installations provisoires permettant la visualisation des images seront également déposées et stockées en attente de déploiement sur le PCTT suivant.

Le pupitre provisoire sera déposé et mis en décharge ou à la disposition du Maître d'ouvrage.

2.26.7. Phase 5 - Salle des TDM définitive

Après transfert de fonctionnement définitif, cette phase consiste à aménager la salle des TDM en lieu et place de la salle d'exploitation provisoire.

La nature et l'étendue des travaux prévus concernent :

- La création des ouvrants sur la façade Sud du bâtiment ;
- L'aménagement complet de la salle des TDM.

La zone en travaux figure sur le plan de masse ci-après.



Fig. 20. Plan de masse des travaux en phase 5

2.26.8. Phase 6 - Aménagement du vestiaire et des bureaux

Après déménagement des TDM, cette phase consiste à aménager le vestiaire et les bureaux DiRIF à proximité de l'escalier.

La zone en travaux figure sur le plan de masse ci-après.

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET



Fig. 21. Plan de masse des travaux en phase 6

Au terme de la phase 6, les travaux de rénovation du PCTT seront achevés.

3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES – PROVENANCE DES MATERIAUX

3.1. PRESENTATION

Cet article regroupe, pour chacun des thèmes techniques (énergie, réseau, vidéo, etc.), les spécifications techniques générales applicables pour la réalisation des travaux.

Les spécifications particulières, les adaptations des spécifications générales, les éventuelles dérogations, etc. sont édictées dans les articles spécifiques relatifs à l'équipement d'une salle, d'un local technique, d'un TGBT, etc.

3.2. NORMES ET REGLEMENTATIONS APPLICABLES

3.2.1. Généralités

Les travaux objet du présent projet devront être en tous points conformes aux textes réglementaires en vigueur les régissant, et notamment tous les textes mentionnés ci-après :

- Le Cahier des Clauses Techniques Générales aux marchés de travaux ;
- Le code de la construction et de l'habitation (C.C.H.) ;
- Les cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) ;
- Les Normes Françaises édictées par l'AFNOR et les Normes Européennes EN ;
- Les prescriptions des cahiers des clauses techniques des DTU
- Les prescriptions des fabricants ;
- Les règles professionnelles ;
- Les textes officiels (décrets, circulaires, arrêtés) des différents Ministères (Travail, Santé, Transports, Equipements) ;
- Les avis techniques ;
- Le classement UPEC.
- Les règles de sécurité édictées par le Ministère du Travail.

Les spécifications suivantes sont applicables, elles sont jointes en annexe :

- La spécification G1 de la DiRIF : relative aux conditions de service et de construction et aux essais pour l'ensemble des systèmes d'exploitation routière ;
- La spécification E1 de la DiRIF : relative aux équipements et installations utilisant l'énergie électrique basse tension et très basse tension ;
- Les spécifications techniques de câblage du ministère de l'intérieur ;

3.2.2. Performances Réglementaires

3.2.2.1. Généralités

L'ensemble des locaux sera conçu et aménagé dans le respect des normes d'ergonomie, des règlements et codes applicables.

Le projet fixe les performances auxquelles doivent satisfaire les installations à mettre en œuvre, elles concernent :

- Les règles d'éclairage ;
- Le choix des matériaux et des couleurs ;
- Le traitement des nuisances phoniques ;
- Le revêtement des sols ;
- Les règles de position de travail.

3.2.3. Choix des matériaux et des couleurs

3.2.3.1. Perception visuelle

La perception visuelle des objets ou des surfaces de luminances différentes se traduit par des modifications transitoires d'adaptation de la sensibilité de l'oeil. Si ces transitions sont de courte durée, leur importance, et donc l'effort visuel fourni, dépendent de la répartition spatiale des niveaux de luminance auxquels les yeux doivent s'adapter.

Des luminances trop importantes ou trop différentes, perçues dans le champ visuel, sont la source d'éblouissement, de facteurs de gênes et de fatigue visuelle. A noter que la luminance, à la différence de l'éclairement, fait intervenir le coefficient de réflexion des matériaux (état de surface et couleur).

3.2.3.2. Normes d'ergonomie

La norme AFNOR X 35-103 précise que la luminance est dépendante de l'éclairement et du coefficient de réflexion des matériaux.

Le coefficient de réflexion "**r**" (compris entre 0 et 1) est la proportion de flux lumineux (en Lux) renvoyée par la surface. Il est nul pour une surface parfaitement noire et de 1 pour un miroir idéal. Le coefficient de réflexion dépend de la couleur et de l'état de la surface.

Ainsi, soumises toutes les deux à un éclairement de 500 Lux, une feuille noire ($r = 5\%$) et une feuille blanche ($r = 80\%$) auront pour luminances respectives 8 cd/m² et 127 cd/m².

Autre exemple : les coefficients de réflexion de trois matériaux de couleur blanche sont :

- Pour une moquette blanche = 30% ;
- Pour une peinture blanche = 75% ;
- Pour un papier blanc = 84%.

On préconise généralement les valeurs suivantes (INRS, AFNOR, Code du Travail) :

- Luminance des sources perçues dans le champ visuel : de 1000 à 2000 cd/m² ;
- Luminance des parois perçues dans le champ visuel : de 500 à 600 (maxi) cd/m².

3.2.3.3. Écrans informatiques et vidéo

L'utilisation de terminaux à écrans à contraste négatif (caractères lumineux sur fond noir) pose un problème particulier. En effet, les yeux fixés sur l'écran se règlent pour de bas niveaux de luminances et sont facilement éblouis par toute zone lumineuse voisine (fenêtre, document éclairé, surface claire). Le problème ne se pose pas de la même façon lorsque les écrans sont à contraste positif (caractères sombres sur fond lumineux).

3.2.3.4. Écarts de luminance

Le rapport des luminances entre des zones voisines balayées par les yeux au cours du travail ne doit pas excéder un facteur 3. Le rapport des luminances entre une zone de travail et son environnement vu en vision périphérique doit rester dans un intervalle de 1 à 10. Les normes AFNOR précisent que le rapport des luminances entre le luminaire et le plafond ne doit pas être supérieur à 20 (AFNOR).

3.2.3.5. Choix des matériaux et finitions

Le choix des matériaux mis en œuvre doit tenir compte de leurs coefficients de réflexion pour éviter l'éblouissement.

Cela concerne tous les matériaux visibles dans la salle de contrôle : revêtements de sol, revêtements muraux, faux plafonds, mobiliers, etc... Le projet de décoration de la salle de contrôle, à la charge de l'architecte – maître d'œuvre, doit rechercher la variété lumineuse tout en intégrant des choix de couleurs et de texture conformes à la norme AFNOR X 35-103.

Le respect de ces préconisations se traduit donc par un soin particulier qui doit être apporté à la conception des éclairages et l'adoption, pour les différentes surfaces, des couleurs et des matériaux permettant d'obtenir les coefficients de réflexion suivants :

- Plafond : 80% ;
- Murs, partie haute : 60 % ;
- Murs, partie basse : 40 % ;
- Murs situés derrière des écrans à contraste négatif : 25 % ;
- Tableau d'enregistreurs classiques : 70 % ;
- Mobilier situé à proximité immédiate d'écrans à contraste négatif : 25 % ;
- Mobilier non situé à proximité immédiate d'écrans à contraste négatif : 40 % ;
- Sol (sans écrans à contraste négatif) : 30 % ;
- Sol (avec écrans à contraste négatif) : 15 à 20 % ;

Toutes les surfaces peintes auront une finition mate pour éviter les reflets.

3.2.4. Position de travail

3.2.4.1. Pupitres

Dans la mesure du possible, les postes de travail de la Salle de Supervision seront constitués d'éléments modulaires du commerce. Toutefois les pupitres de travail devront respecter les spécifications (AFNOR) ci-après :

- La hauteur du plan de travail doit être de 730 mm \pm 10 mm si elle n'est pas réglable. Elle doit de préférence pouvoir varier entre 650 et 740 mm ;
- La profondeur de l'ensemble plan de travail et support de l'écran doit être au moins égale à 800 mm (900 mm est recommandée), pour pouvoir ajuster au mieux la distance oeil – écran. La longueur et la forme dépendent de la tâche à effectuer. Avec des écrans cathodiques de 21 pouces, la profondeur totale doit être de 1,20 m, soit 0,60 m pour le plan de travail et 0,60 m pour poser l'écran ;
- Le dessus du plan de travail doit être mat et avoir un coefficient de réflexion compris entre 0,3 et 0,5 ;
- L'espace libre disponible au-dessous du plan de travail doit être d'au moins 550 mm de profondeur au niveau des genoux, 700 mm au niveau des pieds et 580 mm de largeur.

L'épaisseur du plan de travail, support compris, au-dessus de cet espace libre, ne doit pas excéder 50 mm.

De plus, il est préférable que les pupitres disposent de rangements pour les équipements (type UC) afin que ceux-ci ne soient pas positionnés à même le sol ou sur le plan de travail. Ces rangements doivent permettre une bonne ventilation de ces équipements.

3.2.4.2. Fauteuils

Les dimensions et caractéristiques des fauteuils recommandées pour l'ensemble des postes de travail font l'objet de l'annexe Mobilier 3.

Les fauteuils des postes de travail opérationnels 24h/24h devront résister à une utilisation 24h/24, ils seront agréés par la Médecine du travail.

3.2.4.3. Le plan de travail

Le plan de travail doit avoir une profondeur minimum de 800 mm, pouvant aller jusqu'à 1000. Il doit permettre une disposition flexible de l'écran, du clavier, des documents et autres matériels et notamment garantir que l'unité centrale et les câbles ne gêneront pas les travailleurs. L'écran doit être placé perpendiculairement à la source de lumière du jour et à plus d'1,5 m de cette source, pour éviter les reflets et maintenir un contraste suffisant. La différence de distance oeil-écran et oeil-clavier ne devra pas être supérieure à 20 cm. Les avant-bras auront une position horizontale et parallèle au plan de travail.

3.2.4.4. Claviers

Les claviers doivent être mobiles et placés dans la zone de confort des mains à une hauteur telle que les avant bras soient approximativement horizontaux et les bras verticaux.

3.2.4.5. Ecrans

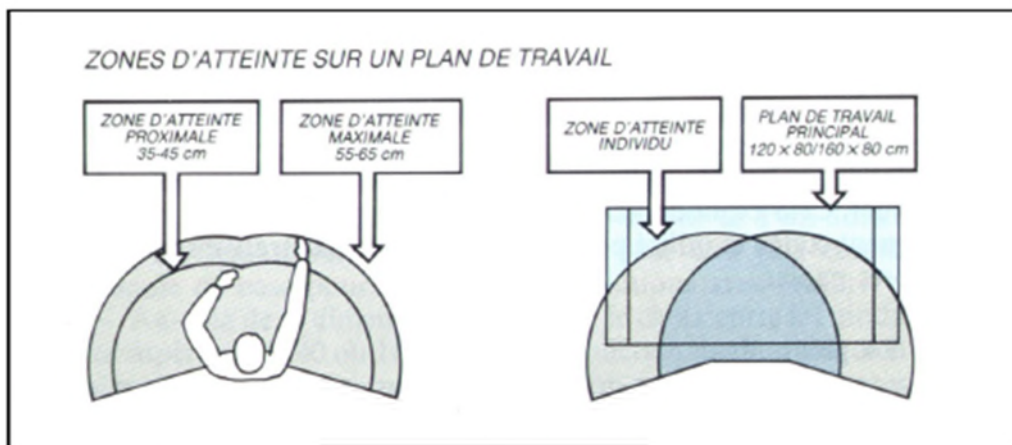
Les écrans doivent se situer à une distance de 400 à 600 mm du bord du plan de travail pour atteindre une distance oeil – écran comprise entre 450 et 750 mm.

Le haut du cadre de l'écran doit se situer juste en dessous de la ligne de vision horizontale.

L'angle de vision formé par la ligne de vision horizontale et la ligne allant de l'œil au centre de l'écran de travail doit être compris entre 20 à 35° avec un optimal à 30°. En aucun cas il ne doit dépasser 35°.

3.2.4.6. Zones d'atteintes

Les différents équipements sont implantés dans les zones d'atteinte définies par le schéma ci-dessous. L'agencement respectera un ordonnancement des équipements correspondant à leur fréquence d'utilisation, au mode d'accès aux organes de commande et privilégiant le confort de l'opérateur.



Schémas zones d'atteinte

3.3. IDENTIFICATION DES LIAISONS EXISTANTES

Le câblage du bâtiment a été réalisé en plusieurs phases, étalées dans le temps et par des entreprises différentes. Ces câblages ne sont pas documentés ou très partiellement.

Au titre du présent projet, et ce avant le début des travaux proprement dits, toutes les liaisons existantes (réseau et téléphonique) devront être identifiées et repérées à chaque extrémité par un étiquetage conforme à la spécification G1. Les câbles qui ne sont plus utilisés ou qui seront abandonnés suite aux réaménagements prévus dans le cadre du projet, devront être déposés (jusqu'aux deux extrémités) et évacués en décharge.

Sur la base des relevés qu'il aura réalisés, l'Entrepreneur devra proposer au Maître d'œuvre, un tableau récapitulatif des liaisons (origine et extrémité) et une liste de câbles qui peuvent être déposés, soit parce qu'ils ne sont plus utilisés, soit parce qu'ils seront abandonnés au titre des réaménagements prévus.

3.4. DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Le présent paragraphe a pour objet de définir les spécifications techniques générales des TGBT et des armoires de distribution des PCTT.

3.4.1. Spécifications techniques des TGBT

3.4.1.1. Dispositions générales

Les TGBT seront constitués d'ensembles clos, préfabriqués (cellules) réalisés conformément aux règles de l'UTE C 63.410 et à la norme NF C 15.100.

L'enveloppe des tableaux généraux basse tension correspondra au degré de protection défini dans la norme NF C 20.010 ou son équivalence européenne (le degré de protection minimum sera égal à IP 43 et leur résistance aux chocs IK08).

L'enveloppe sera munie de joints d'étanchéité.

Ils seront décomposés en cellules. Ces cellules regroupent les circuits, les équipements de même nature.

Le régime de neutre entre les transformateurs et les TGBT est identique à l'existant (TT ou TN).

Le régime du neutre en sortie des TGBT est le régime TT ou TN.

Tension assignée d'isolement : 1.000 V.

3.4.1.2. Appareils et appareillages

Afin de minimiser les contraintes d'exploitation, de maintenance, et d'évolution, tous les appareillages de protection générale et de protection des équipements alimentés depuis les TGBT seront "débrochables " sous tension.

Les disjoncteurs sont de type débrochable sur châssis avec commandes motorisées, verrouillage électriques (et mécanique en cas de maintenance) et tores permettant l'interdiction de commande en cas de défaut ou court-circuit.

3.4.2. Indice de service

L'indice de service (IS) est une code à trois chiffres défini par le guide UTE C 63- 429. Il permet de caractériser un tableau BT en fonction des besoins de l'utilisateur en termes d'exploitation, de maintenance, et d'évolution.

	Exploitation chiffre) (1er	Maintenance chiffre) (2ème	Evolution chiffre) (3ème
Niveau 1	IS = 1 • • L'opération entraîne l'arrêt complet du tableau.	IS = • 1 • L'opération entraîne l'arrêt complet du tableau.	IS = • • 1 L'opération entraîne l'arrêt complet du tableau.
Niveau 2	IS = 2 • • L'opération entraîne l'arrêt de la seule unité fonctionnelle concernée.	IS = • 2 • L'opération entraîne l'arrêt limité à la seule unité fonctionnelle	IS = • • 2 L'opération entraîne l'arrêt limité à la seule unité fonctionnelle

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

		concernée, avec intervention possible sur les raccordements	concernée. Des réserves d'unités fonctionnelles, définies en nombre et en taille, sont prévues.
Niveau 3	IS = 3 • • L'opération entraîne seulement l'arrêt de la puissance de l'unité fonctionnelle concernée. Mais autorise des essais d'automatismes afin de tester l'installation en « grandeur réelle » avant sa remise en route.	IS = • 3 • L'opération entraîne l'arrêt limité à la seule unité fonctionnelle concernée, sans intervention sur les raccordements.	IS = • • 3 Adjonction possible de tout type d'unité fonctionnelle (protection ou commande moteur) sans mise hors tension du tableau. Cette intervention se fait dans un emplacement non équipé dans des limites imposées par le constructeur.

3.4.2.1. Indice de service retenu

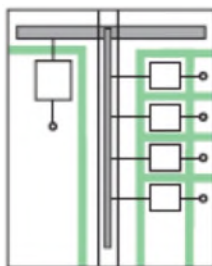
L'indice de service retenu pour les nouveaux TGBT des PCTT sera 3.3.3 ce qui offre de nombreux avantages à l'exploitant des PCTT :

- En terme d'exploitation : Condamnation individuelle de l'unité fonctionnelle avec possibilité de test de sa commande et de son automatisme ;
- En terme de maintenance : Temps d'intervention inférieur à 1/4 h, sans intervention sur les raccordements ;
- En terme d'évolution : Ajout possible d'unités fonctionnelles dans des réserves non équipées sans arrêt du tableau.

3.4.3. Forme

Les cellules des TGBT recevront tous les appareillages basse tension rendant les installations électriques conformes aux normes NF C 12.100, NF C 13.200 et NF C 15.100.

Ces tableaux disposeront d'une séparation physique entre leurs jeux de barres et équipements électriques ainsi qu'entre les différentes unités fonctionnelles y compris les bornes de raccordement (Forme 4b ci-dessous).



La forme 4b est généralement utilisée pour des applications sans possibilité de coupure de courant.

3.4.4. Dispositif de fermeture, contrôle d'accès

Les fermetures des portes des armoires implantées dans des locaux techniques sécurisés (au minimum fermé à clef) ne sont pas munies de serrure à clef. Dans les autres cas, une seule et unique clef est appliquée pour la fermeture des portes des armoires électriques (clef 455).

3.4.5. Caractéristiques des enveloppes

Cellules juxtaposées en tôle d'acier électro-zinguée, épaisseur 15/10ème de mm, peintes au moyen d'une peinture époxy polyester.

Porte avant conforme aux indices de protection nécessaires.

Partie inférieure fermée par une tôle munie de presse-étoupe IP 66 ou de plaques passe-câbles.

Le fond est vissé et démontable et ils comprennent des panneaux latéraux et plaques passe-câbles. Les séparations sont en tôle laquée.

Châssis pour pose sur faux-plancher, anneaux de levage

3.4.6. Equipements des cellules TGBT

3.4.6.1. Description

Chaque TGBT comportera les compartiments suivants conformément à la forme définie (4b) :

- Des compartiments pour les jeux de barres ;
- Des compartiments appareillage ;
- Des compartiments borniers et câbles

3.4.6.2. Equipement électrique

L'appareillage de protection des circuits est uniquement constitué de disjoncteurs.

L'ensemble de l'appareillage doit supporter les courants de court-circuit pendant le temps nécessaire au fonctionnement des protections.

Une sélectivité totale doit être assurée entre la protection des sources et celles des départs.

Sur chaque TGBT, il est prévu :

- Un bornier spécifique affecté exclusivement à la GTC, ce bornier est réalisé par bornes sectionnables ;
- Une source d'alimentation auxiliaire (48 V CC) pour l'alimentation des télécommandes et signalisations ;
- Une prise de courant "Technique" 230 V - 2 x 10/16A + T.

3.4.6.3. Disjoncteur général

Tripolaire, débrochable sur chariot (arrivée TRI + PEN) ou TETRA selon l'existant.

3 pôles protégés Ou 4.

1 commande manuelle.

1 bobine de déclenchement à émission 48 V continu attaquée par :

- L'ouverture de l'interrupteur HT correspondant ;
- Le dispositif de protection du transformateur (thermostat 2ème seuil) ;
- L'action sur le coup de poing arrêt d'urgence ;

1 voyant de signalisation ouvert.

1 voyant de signalisation fermé.

1 voyant de signalisation défaut déclenchement.

Contacts auxiliaires de signalisation de position et de déclenchement nécessaires aux signalisations lumineuses, aux automatismes et aux reports d'informations à la GTC.

Protection long retard.

Protection court retard.

Protection instantanée.

Verrouillage de consignation + verrouillages spécifiques.

3.4.6.4. Inverseur de source des TGBTs et des Tableaux Généraux

L'inverseur automatique de source est composé de :

- 2 interrupteurs à commande électrique verrouillés mécaniquement et électriquement ;
- 1 commutateur à clé en face avant du TGBT «auto-manuel» avec report de position à la GTC ;
- 1 relais de présence de tension sur chaque arrivée en amont de chaque interrupteur ;
- l'automatisme d'inversion à relais, tension d'alimentation 48 VCC ;
- les contacts auxiliaires permettant la signalisation de position et les verrouillages électriques entre les 2 appareils ;
- les contacts auxiliaires de signalisation de position ;
- verrouillages de consignation + verrouillages spécifiques ;

Caractéristiques d'un interrupteur :

- Tripolaire (TGBT normal) ou tétra polaire (TGBT secouru) ;
- 1 commande manuelle ;
- 1 commande électrique équipée de :
 - 1 bobine d'enclenchement à émission 48V continu ;
 - 1 bobine de déclenchement à émission 48V continu ;
 - 1 moteur de réarmement 48 VCC ;
- 1 voyant de signalisation ouvert ;
- 1 voyant de signalisation fermé.

3.4.6.5. Disjoncteurs de protection des auxiliaires de commande et de signalisation

Disjoncteurs fixes du type modulaire avec raccordements sur répartiteurs MULTICLIP équipés de contacts auxiliaires de signalisations de position.

3.4.6.6. Centrales de Mesures

Situées en amont de chaque jeu de barres BT une centrale de mesures affichera en face avant, et délivrera sur une liaison de données, l'ensemble des informations suivantes :

- Tension, Courant, I_{max} (/ phase) ;
- Cos phi ; Fréquence ;
- Puissance active, réactive ;
- Puissance active maxi intégrée, réactive maxi intégrée ;
- Energie active, réactive.

Les consommations, les puissances de la ventilation, des installations d'éclairage et des besoins divers seront déduites des informations issues des centrales.

3.4.6.7. Réserve

Réserve en occupation : 30%.

Réserve en puissance : 30%

3.4.6.8. Jeux de barres des TGBT

En cuivre, repérés par les couleurs conventionnelles, montés sur supports isolants.

Conforme à la norme NF C 31.510.

Conçus pour résister aux efforts électrodynamiques dus à un court-circuit.

Décalsés et inclinés pour faciliter l'accès aux fixations lors des serrages périodiques des connexions.

3.4.6.9. Circuits auxiliaires

3.4.6.9.1. Description

En câbles HO 7V-U (pour les circuits auxiliaires et le câblage interne des TGBT).

En câbles HO 7 V-R ou équivalent, pour les autres circuits.

3.4.6.9.2. Circuits de tension

1,5 mm², pour les circuits tension

3.4.6.9.3. Circuits d'intensité

2,5 mm², pour les circuits intensité

3.4.6.10. Raccordements

Le raccordement entre les tableaux et les transformateurs se feront via des câbles ou des gaines de barres.

Les câbles des départs seront raccordés par le bas, sous le faux plancher des locaux techniques ou sous des chemins de câbles fixés au sol pour les locaux techniques sans faux plancher.

Le passage des câbles s'effectuera par les plaques passe-câbles.

3.4.6.11. Repérage

Identification, sans ambiguïté des circuits principaux, des appareils de protection et de sectionnement correspondants, lorsque les plastrons seront en place ou démontés (double repérage des différents équipements).

Equipements débroschables : le repérage sera placé sur le support fixe.

3.4.6.12. Schémas unifilaires des TGBT

Fixés par des rivets en nylon et collage au Néoprène.

Feuille de nomenclature plastifiée avec la légende de rappel des symboles utilisés conformément aux normes françaises et européennes en vigueur, placée à l'intérieur des cellules dans une pochette porte-documents fixée au verso des portes.

3.4.6.13. Jeux de barres et câbles

Phases des câbles et jeux de barres identifiées par des repères "Ph1, Ph2 et Ph3". Neutre par une bague de couleur bleu ou par un repère "N".

Repérage des câbles de type "directionnel", avec indication des tenants et aboutissants. Des embouts d'extrémités normalisés seront prévus sur chaque câble, donnant la correspondance des conducteurs avec les schémas.

Dans le cas de courant continu pour les circuits et appareillages auxiliaires, ou circuits puissances, des embouts repérés par les couleurs conventionnelles seront prévus sur les câbles.

Les câblages séparés des conducteurs des circuits auxiliaires, de tension alternative ou continue, seront séparés physiquement.

3.4.6.14. Diversité d'alimentation des armoires (ASI)

Chaque armoire (ou coffret) alimentée par plusieurs sources d'alimentations devra être clairement identifiée grâce à une étiquette à fond rouge fixée sur la porte extérieure, avec la mention :

- "ATTENTION PLUSIEURS SOURCES D'ALIMENTATION DISTINCTES"

3.4.6.15. LED de contrôles

Voyants à LED en face avant : présence tension sur chacune des alimentations du tableau.

3.4.7. Spécifications techniques des armoires et des coffrets

Les caractéristiques des enveloppes et des éléments constitutifs seront strictement identiques au tableau TGBT.

Les armoires divisionnaires (provisoires et définitives) auront des dimensions variables en fonction du nombre d'équipements à y intégrer.

Chaque armoire sera composée des équipements suivants :

- Le jeu de barres d'arrivée ;
- Le sectionneur de coupure générale tétrapolaire ;
- Un voyant présence tension en façade protégé par fusible ;
- Les disjoncteurs de protection de tous les départs ;
- Un disjoncteur différentiel de protection de la prise de courant monophasée intérieure ;
- Un bornier GTC pour les armoires définitives ;
- Le collecteur de terre en barre cuivre pré-percée.

Les enveloppes sont en acier galvanisé à chaud (80 microns) avec partie inférieure ouverte. La partie inférieure est fermée par une plaque passe-câbles. Les enveloppes respectent les contraintes d'indices de protection suivants :

- IP 54 (protégé contre les poussières et protégé contre les projections d'eau) ;
- IK 20.

3.4.8. Câbles BT

3.4.8.1. Câble résistant au feu CR1-C1 1000V

Les câbles résistant au feu type CR1-C1 sont conformes à la norme NF C 32-310 et sont constitués :

- De conducteurs cuivre à enveloppe isolante en caoutchouc de silicone ;
- D'une gaine extérieure en matériau ignifuge sans halogène et à émission de fumées non toxiques et non corrosives ;
- Repérage des conducteurs conforme à la norme NF C 32-081.
- Ces câbles seront utilisés pour les équipements de sécurité (détection incendie).

3.4.8.2. Câble rigide basse tension

Les câbles rigides industriels employés pour la distribution BT seront conformes à la norme NF C 32-321 et sont composés :

- De conducteurs à âme en cuivre ou en aluminium à enveloppe isolante en polyéthylène réticulé ;
- D'une gaine extérieure en matériau PVC de couleur noire.

3.5. RESEAUX TELEPHONIQUES ET INFORMATIQUES

3.5.1. Objectifs

L'objectif de la DiRIF est de doter les salles réaménagées au titre du projet, d'un câblage banalisé « voix/données/images. »

Ce câblage devra répondre fonctionnellement aux besoins actuels et futurs de la DiRIF.

L'installation sera dimensionnée pour être adaptée au nombre de connexions à satisfaire. Par ailleurs, les prises devront être disposées de manière à permettre une bonne flexibilité de l'espace de travail.

3.5.2. Objet des spécifications

Les spécifications des articles ci-après définissent les prestations à effectuer par le Titulaire pour d'une part, réaliser la distribution interne des réseaux informatiques et téléphoniques des pièces réaménagées ou créées au titre du présent projet.

Ces spécifications sont applicables à tous les travaux de câblage banalisé (réseau, téléphonie, vidéo). Si des dérogations à ces spécifications s'avèrent nécessaires, elles devront être validées préalablement par le maître d'œuvre et limitées à des modifications de raccordement sur de l'existant, aucune dérogation ne sera autorisée sur les installations neuves.

Ces spécifications ne sont applicables qu'aux installations à réaliser pour la DiRIF. Les infrastructures de câblage à réaliser pour les forces de police, font l'objet de spécifications particulières éditées par les services du ministère de l'intérieur ; ce sont ces spécifications qui seront applicables pour les installations de police, principalement celles des CRS.

3.5.3. Performances générales attendues

L'installation réalisée devra permettre de supporter tous les systèmes de communication en usage à la DiRIF.

Tous les liens de l'infrastructure à réaliser respecteront notamment les spécifications de la classe Ea définies par la norme NF EN 50173-1 (équivalent catégorie 7 selon la norme ANSI/TIA-568-C.2), et seront de type S/FTP.

En fin de travaux, le titulaire devra réaliser des essais de qualification de l'infrastructure de câblage réalisée, pour chacun des 4 sites, qui permettront de valider qu'elle est conforme en tout point, notamment au niveau de sa constitution physique et de ses performances, aux prescriptions du cahier des charges et aux règles d'ingénierie régissant ce domaine.

3.5.4. Description générale des prestations

Les prestations à la charge du Titulaire comportent la réalisation :

- De l'étude d'intégration du système de câblage dans les bâtiments réaménagés au titre du projet. Cette étude définit, en fonction des objectifs de la DiRIF, la configuration du système requise et les solutions techniques à mettre en œuvre pour câbler les bâtiments ;
- du câblage du bâtiment qui intègre l'ensemble des travaux, y compris de génie civil (percements, rebouchages, remise en place d'une barrière coupe-feu, etc.), et la fourniture

des matériels, accessoires et matériaux nécessaires à la parfaite réalisation et au bon fonctionnement de l'installation ;

- Les compléments sur les systèmes existants (équipements du réseau informatique, panneaux de brassages, têtes de câbles, etc.).

Les prestations dues devront tenir compte de toutes les sujétions inhérentes aux prestations demandées ainsi qu'à la qualité et aux performances requises.

3.5.5. Contraintes générales

3.5.5.1. Normes et règlements applicables au projet

L'installation devra impérativement satisfaire aux prescriptions de tous les textes légaux, réglementaires et normatifs en vigueur au moment de l'exécution des travaux et du présent cahier des charges. Elle respectera, pour ce qui concerne la conception des câblages banalisés, les prescriptions contenues dans des documents précis ou les règles de l'art énumérés ci-dessous selon l'ordre de priorité décroissante.

(1) Le présent cahier des charges de câblage.

(2) Les textes normatifs et réglementaires :

- Les normes :
 - o NF EN 50173-1, ainsi que celles qui y sont référencées ;
 - o NF EN 50174-1, NF EN 50174-2, NF EN 50174-3, ainsi que celles qui y sont référencées ;
 - o NF C15-100 ;
- Les textes officiels relatifs à la protection des travailleurs et à la sécurité contre l'incendie ;
- Les règles et normes UTE ;
- La spécification G1 de la DiRIF.

3.5.5.2. Conditions d'exécution

L'attention du Titulaire est attirée sur le fait que les travaux seront à réaliser dans certains locaux occupés par du personnel et que certaines zones sont susceptibles de recevoir du public.

En conséquence, pendant la réalisation des installations, il sera veillé tout particulièrement à la sécurité des personnes et à limiter les nuisances. Un plan de prévention sera obligatoirement proposé et validé avant le début des travaux.

A cette fin, seront prises toutes les précautions concernant, de façon non limitative :

- La signalisation des ouvrages en cours, les protections ;
- La protection anti-chutes dans les zones sur la dépose d'éléments de faux plafond ;
- Le rangement soigné des éléments et matériaux susceptibles de présenter un danger.

Le Titulaire procédera au nettoyage des locaux (bureaux, couloirs, escaliers,...) au fur et à mesure de l'avancement des travaux ainsi qu'au ramassage immédiat et systématique des chutes de câbles, goulottes, moulures, gravois.

D'une manière générale, les locaux devront être, en fin des travaux, dans le même état de propreté qu'avant travaux.

De même, il est demandé, à chaque fois que cela est possible et en accord avec l'exploitant, de procéder aux travaux bruyants et polluants (perçements de cloisons,...) en dehors des heures d'occupation des locaux (le problème ne se pose pas pour les salles d'exploitation).

3.5.6. Prestations à réaliser

3.5.6.1. Généralités

Au titre de ce marché, le titulaire devra réaliser l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation des installations décrites dans ce chapitre qui précise également l'usage de l'installation ainsi que les règles de conception et de mise en œuvre à respecter.

3.5.6.2. Destination du câblage

Le câblage sera utilisé pour effectuer la transmission de la voix, des données informatiques et des images sous forme numérique. Il servira notamment pour le raccordement aux réseaux et la distribution des services suivants :

- Services de télécommunications derrière un autocommutateur téléphonique ;
- Téléphonie analogique ;
- Téléphonie numérique au sens propriétaire ;
- Téléphonie RNIS ;
- Services informatiques ;
- Réseaux locaux Ethernet ;
- Services numériques vidéos et de transmission d'images.

3.5.6.2.1. Les câbles capillaires

Ils sont posés en étoile autour des baies réseaux et téléphonie. Ces câbles doivent être constitués d'un assemblage de 8 câbles 4 paires catégorie 7 (multi-catégorie 7 / modulo 8), recouvert par une gaine extérieure. Ces câbles desservent directement les points d'accès.

Pour tous les cas où cela est possible c'est ce type de câble capillaire qui devra être utilisé.

Lors des études d'exécution, ces câbles devront être privilégiés, le maître d'œuvre pourra refuser une multitude de câbles unitaires, sauf pour les cas parfaitement justifiés.

Cette disposition favorise grandement la lisibilité des câblages, les repérages des câbles, la documentation, etc.

3.5.6.2.2. Les points d'accès

Ils comportent les prises "voix/données/images" nécessaires au raccordement des terminaux.

3.5.6.3. Règles de conception

3.5.6.3.1. Localisation

Le nombre de points d'accès étant important, il est nécessaire de réserver un local technique pour y implanter les baies techniques.

Ce local doit faire l'objet d'un contrôle d'accès, et disposer :

- Du nombre de prises secteur 10/16A répondant à la règle générale adoptée pour la distribution électrique dans les locaux du bâtiment ;
- De départs électriques protégés séparément au niveau du tableau TGBT pour l'alimentation de chacune des baies.

L'emplacement des locaux techniques est défini, pour chacun des PCTT, dans les articles correspondants.

- La longueur des câbles entre les baies techniques et les points d'accès ne devra en aucun cas dépasser 90 mètres ;
- L'accès doit être possible en permanence, facile et sécurisé.

3.5.6.3.2. Baies techniques

Les baies devront être de largeur utile 19 pouces, de hauteur 45U, et d'une surface au sol de 800mm x 600mm.

Elles devront être équipée d'une seule porte, en face arrière. La face-avant sera équipée de panneaux de prises RJ45, assurant les fonctions différentes, listées ci-dessous :

- Panneau des prises d'extrémité des câbles Ethernet multi-catégorie 7 / modulo issus des bureaux et autres salles ;
- Panneaux des prises d'extrémité des câbles capillaires à destination des points d'accès réseaux et téléphonie.

Le détail d'organisation des baies devra être défini lors des études d'exécution.

Tous les équipements décrits ci-dessus devront être fournis au titre du présent marché ; il en est de même pour toutes les prestations d'installation et de câblage.

Les différents panneaux, en face avant de la baie, devront être installés dans l'ordre suivant (à partir du haut de la baie). Ils devront être, de hauteur 2U, comporter chacun 32 prises RJ, et permettent éventuellement l'utilisation de dédoubleurs sur leur totalité. Les prises sont câblées successivement, du haut vers le bas et de la gauche vers la droite, dans l'ordre croissant des numéros de prises.

Si un panneau n'est pas entièrement câblé, les emplacements non utilisés devront être pourvus de prises RJ45 (embase femelle identiques à celles utilisées).

A chaque rangée de prises est associé un passe-fils avec fente balai horizontal de hauteur 1U.

Pour le raccordement des câbles capillaires issus des points d'accès, l'installation de systèmes à cassettes multiports catégorie 7 sera privilégié; ces systèmes se présentent sous la forme d'une cassette encliquetable dans le panneau de brassage par l'arrière, qui comprend au minimum 6 connecteurs RJ45. Cette solution offre un avantage évident en terme de temps de câblage, mais permet aussi d'avoir des assurances sur la qualité du câblage, les câblages des prises étant

effectués et testés à 100% en usine. La modularité des câbles multi-catégorie 7 (à priori 8) pourra être modifiée en fonction des choix retenus (capacité des cassettes) sans toutefois être inférieure à 7 (assemblage de 6 câbles 4 paires catégorie 7).

Les panneaux sont équipés d'un système de fixation des câbles évitant toute tension sur la connexion des câbles aux prises des panneaux. Sauf à utiliser de systèmes à cassettes multiports, ils disposent également d'un système de reprise à 360 degrés des écrans des câbles permettant la connexion de tous les écrans des câbles à un même plan de masse, et la partie arrière des panneaux est protégée contre les perturbations électromagnétiques par un capot métallique général.

Les prises RJ45 sont dotées d'une continuité de masse (9ème point) et devront être de type à autodénudant (CAD). Elles devront être de catégorie 7 au sens de la norme NF EN 50173-1.

La convention de câblage des prises des points d'accès (bureaux, salle de réunion, etc.), quant à elles, devront répondre aux conventions de câblage de la norme EIA/TIA 568B ou 568A, et sont dédoublables. Il devra donc en être de même pour les prises des panneaux de brassage. Trois lots de dédoubleurs à sorties verticales, seront présentés à la DiRIF pour approbation, puis fournis au titre du présent marché. La liste de ces lots est précisée ci-dessous :

- 10 dédoubleurs 2 x Ethernet ;
- 10 dédoubleurs Ethernet + téléphone ;
- 10 dédoubleurs téléphone + téléphone.

Le choix de la convention de câblage devra être déterminé avec l'exploitant DiRIF pour chaque site. En effet, deux systèmes cohabitent et seul l'exploitant peut choisir. Cela n'a absolument aucune incidence en termes de travail de réalisation et dans la majorité des cas c'est transparent sauf lorsque l'on utilise par exemple des doubleurs.

La baie devra être équipée d'un bandeau d'alimentation électrique interne comportant 9 prises secteur 10/16A, disposée horizontalement en bas de la baie. L'alimentation de ce bandeau sera réalisée à partir des armoires de distribution créées ou réaménagées au titre du présent projet.

Les câbles capillaires issus des points d'accès situés dans les locaux (bureaux, salles de réunion, salles d'exploitation, etc.), les câbles de raccordement de l'autocommutateur téléphonique, les câbles vers les accès au réseau public France Télécom, et les 2 câbles Ethernet multi-catégorie 7 / modulo 8 vont converger vers les baies. Les pénétrations de ces câbles devront être assurées soit par le haut de la baie, soit par le bas lorsque les chemins de câbles sont en faux-plancher. Ces câbles chemineront jusqu'à la baie dans un chemin de câbles spécifique, à installer au titre du marché.

Afin de libérer de l'espace pour les jarretièrages, deux chemins de câbles verticaux, disposés l'un à droite et l'autre à gauche de la baie, devront être installés, au plus près des panneaux de brassage. Les câbles listés ci-avant chemineront dans ces chemins de câbles. La distribution desdits câbles sur les prises RJ doit se faire à l'horizontal, et alternativement à droite puis à gauche au niveau des panneaux. De ce fait, aucun câble ne doit passer devant les passe-fils avec fente balai, afin de ne pas entraver l'espace destiné au passage des jarretières.

Concernant les câbles Ethernet multi-catégorie 7/ modulo 8, les câbles capillaires, les câbles unitaires, ceux affectés à la téléphonie, etc., les panneaux de raccordement leur étant affectés, devront être équipés d'un système permettant un repérage définitif et inamovible qui respecte les règles de nommage définies par la DiRIF (voir spécification G1). Leur identification est réalisée à l'aide de 2 réglettes rivetées sur le bandeau, l'une au-dessus de la rangée supérieure, et l'autre en dessous de la rangée inférieure de prises (CF spécification G1).

La visserie doit être livrée en quantité suffisante pour permettre le montage de nouveaux équipements dans la baie

Toute partie non occupée en face avant doit être obturée par un cache de couleur identique à celle de baie.

3.5.6.3.3. Système de brassage RJ45

Le positionnement des cordons de brassage à l'intérieur des baies pourra être facilité par la mise en œuvre de guide câbles.

A cet effet, le titulaire devra soumettre au maître d'œuvre, pour approbation, un prototype d'organisation interne des baies de brassage, afin de vérifier que le brassage ou le « débrassage » des prises RJ45 du panneau des points d'accès sur les prises RJ, pourra être réalisé aisément.

La simplicité de ces opérations ne devra en rien altérer la propreté du brassage, ni empêcher l'accès par l'arrière aux équipements.

Le brassage des liaisons est effectué avec des cordons équipés à leurs extrémités de connecteurs RJ45. Les cordons sont câblés droit. Ils disposent d'un écran général et de connecteurs RJ45 métallisés permettant de réaliser des liaisons écrantées de bout en bout.

Après validation du prototype de brassage interne par le maître d'œuvre, les lots de cordons à fournir, dont la longueur devra être adaptée aux distances séparant les points de brassage, seront définis avec le titulaire.

Le nombre de jarretières à installer au titre du présent projet sera adapté aux connexions à réaliser.

En terme de repérage de ces cordons, le titulaire proposera à l'approbation du maître d'œuvre un système de repérage des extrémités à base de fibre optique intégrée. Toutes les jarretières à fournir devront être équipées de ce type de repérage.

3.5.6.3.4. Câbles capillaires

Chaque point d'accès est desservi par un câble capillaire (1 par prise RJ45) intégré à un câble multi-catégorie 7 – modulo 8, issu des baies techniques. Le câble capillaire est constitué de 4 paires symétriques. Au sens de la catégorie 7 FTP, il dispose obligatoirement d'un écran métallisé de protection contre les perturbations électromagnétiques, et d'un blindage supplémentaire propre à chaque paire.

Ces câbles devront être sans halogène. Ils respectent les spécifications techniques de la catégorie Ea définie par la norme NF EN 50173-1.

Les câbles capillaires ne devront pas comporter de points de coupure entre les baies de brassage et les prises des points d'accès. Leur longueur maximale devra être de 90 mètres.

Le cheminement de ces câbles devra respecter un écartement avec les sources de perturbations électromagnétiques conformes à la norme NF EN 50174-2, et notamment aux règles suivantes :

- Pour les cas où l'on est amené à faire cheminer parallèlement aux câbles d'énergie les câbles capillaires (courants faibles), un écartement minimal de 50 mm avec séparateur, devra être respecté entre eux, dans le plus mauvais des cas. La norme NF EN 50174-2 précise les autres cas. En distribution de bureaux et sur de courtes longueurs, cet espacement ne peut être réduit ;

- Le passage des câbles capillaires près des tubes fluorescents doit se faire à une distance minimale de 50 mm ;
- Dans le cas où il est établi que les appareillages électriques respectent la normalisation sur la compatibilité électromagnétique citée notamment dans la norme NF EN 50174-2, la distance minimale de ces appareils avec les câbles doit être de 50 mm. En cas de non-respect des normes, ou en cas de doute, une distance minimale de 3 m doit être respectée entre les câbles et tout appareil électrique susceptible d'émettre des parasites (moteurs industriels, poste de transformation,...), à moins que des mesures de champ électromagnétique n'autorisent une réduction de cette distance.

3.5.6.3.5. Cheminement des câbles

En règle générale, le titulaire utilisera au mieux les chemins de câbles prévus pour la distribution électrique (espacements à respecter + séparateur physique), et dont les prescriptions techniques s'appuient notamment sur la spécification G1 propre à la DiRIF.

La mise en place des câblages doit être étudiée avec soin pour que l'installation réalisée s'intègre parfaitement au bâtiment. Elle utilisera au mieux les infrastructures à mettre en place ou existantes dans les bâtiments (faux-plafond, plénum,...) pour faire passer les câbles dans le bâtiment.

La distribution des câbles dans le bâtiment utilisera les tracés les plus courts possibles et empruntera les espaces communs (halls, couloirs,...). Elle respectera les règles suivantes :

dans les espaces communs, la distribution des câbles devra être réalisée au moyen de chemins de câbles, conformes à la norme G1 de la DiRIF. Les chemins de câbles permettent notamment de constituer un écran électromagnétique qui sert de référence au réseau de masse.

Dans les locaux recevant les points d'accès (principalement, les bureaux), la distribution des câbles pourra être réalisée par goulottes, plinthes ou tout autre dispositif adapté.

La protection métallique du cheminement du câble doit être conservée conformément aux règles de coexistence des câbles « courants faibles » et des câbles ou appareillages « courants forts » indiquées ci-avant.

3.5.6.3.6. Points d'accès

Les points d'accès regroupent les connexions « banalisées » mises à disposition des utilisateurs pour raccorder leurs terminaux de voix, de données et d'image.

Chaque point d'accès est constitué d'une prise RJ45 dotée d'une continuité de masse (9ème point). Les prises sont de type autodénudant (CAD). L'ensemble prise/goulotte ou plinthe, conforme à la norme G1, sera présenté au maître d'œuvre par le titulaire pour approbation ; l'attention du titulaire est attirée sur la qualité de fixation des prises, qui ne devront en aucun cas être fixées sur les couvercles de goulottes, seule une fixation sérieuse, par exemple par un système repris sur le mur, sera autorisée. La prise RJ45 doit pouvoir être équipée d'un dédoubleur à sorties verticales « vissable » sur le socle existant, et les 3 lots suivants, répondant aux conventions de câblage de la norme EIA/TIA 568B ou 568A (choix de l'exploitant DiRIF), seront présentés au maître d'œuvre pour approbation, puis fournis par le titulaire :

- 10 dédoubleurs 2 Ethernet ;
- 10 dédoubleurs Ethernet + téléphone ;
- 10 dédoubleurs téléphone + téléphone.

Les prises respectent les spécifications techniques de la catégorie Ea (catégorie 7) définies par la norme NF EN 50173-1.

La détermination de la densité des points d'accès, est définie dans les spécifications particulières et dans les plans contenus dans le dossier de plans.

L'implantation physique précise des points d'accès sera définie lors des études d'exécution, en concertation avec le maître d'œuvre, en intégrant les conditions générales suivantes :

- Flexibilité de l'espace de travail ;
- Fiabilité du raccordement ;
- Accès facile.

En particulier, les points d'accès et les goulottes seront fixés sur l'infrastructure inamovible du bâtiment. Dans le cas où, pour respecter la densité de points d'accès, il est nécessaire de s'appuyer sur des éléments mobiles, des précautions seront prises pour que tout déplacement de ces éléments influent le moins possible sur la bonne répartition des prises et que les éventuels démontages et remontage se fassent sans toucher au câblage proprement dit (câbles et prises).

L'aménagement des bureaux étant susceptible d'évoluer au gré des missions de leurs occupants, le titulaire proposera au maître d'œuvre, pour approbation, un système permettant de déplacer les prises RJ à l'intérieur d'un même bureau. Cette disposition impose de disposer d'une réserve de câble (plénum, faux-plafond, etc.).

3.5.6.3.7. Réseau de masse

Le rôle du réseau de masse maillé est de réduire les surfaces des boucles constituées par les différents câblages (courants « forts » et courants « faibles ») et conducteurs métalliques, d'assurer l'équipotentialité de tous les équipements, et d'atténuer les courants perturbateurs.

La protection électrique (terre distribuée des courants forts, conducteurs verts-jaunes) doit être associée à ce plan de masse.

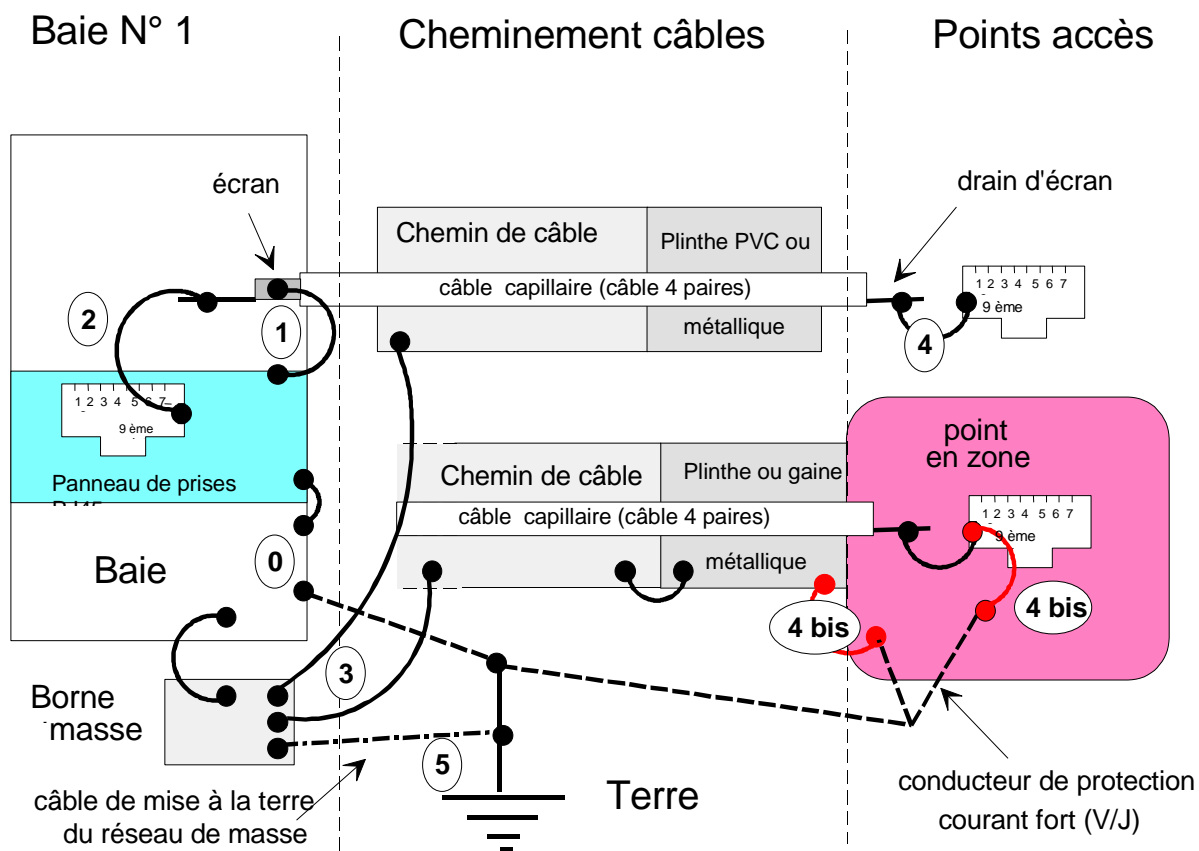


Fig. 22. Représentation schématique du réseau de masse

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

La réalisation du réseau de masse maillé intègre notamment les opérations suivantes :

N° opération	Désignation de l'opération
Côté baie N°1 « réseaux et téléphonie »	
0	<ul style="list-style-type: none"> - Connexion des panneaux de prises RJ45 au coffret métallique. - Raccordement du conducteur J/V de protection électrique à ce plan de masse.
1	- Raccordement des écrans des câbles capillaires aux panneaux de prises RJ45.
2	- Raccordement du drain d'écran au 9ème plot de la prise RJ45.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Raccordement des chemins de câbles à la borne de masse. - Raccordement de la baie N°1 « réseaux et téléphonie » à la borne de masse.
Côté point d'accès	
4	<ul style="list-style-type: none"> - Raccordement des drains d'écran au 9ème plot des prises RJ45. - Raccordement du chemin de câbles (gaine métallique) au conducteur de protection J/V.
4 bis	<p>Ces opérations concernent uniquement les points d'accès situés en zone perturbée</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raccordement de l'écran du câble avec le conducteur de protection J/V (nécessite l'utilisation de prises RJ45 dotées d'un dispositif de raccordement du conducteur J/V).
Mise du plan de masse à la terre	
5	- Raccordement de la borne de masse à la terre selon les spécifications de la norme NF C 15-100.

L'interconnexion des masses métalliques doit se faire au plus court et notamment pour ce qui concerne le raccordement des chemins de câbles, de leurs capots et des baies à la borne de masse.

D'une manière générale, les mises à la masse sont réalisées avec des conducteurs pleins plats de 10 mm² de section. La section du conducteur nécessaire au raccordement de la borne de masse à la barre de terre dépend de la longueur du conducteur. Une section 25 mm² est en général suffisante.

Pour améliorer la qualité du plan de masse et son efficacité, le titulaire devra connecter au plan de masse défini précédemment le maximum d'éléments métalliques du bâtiment et notamment :

- Les chemins de câbles courants forts existants (environ tous les 5 mètres en cas de cheminement parallèle avec les courants faibles). Les éléments constituant ces chemins de câbles doivent par ailleurs être interconnectés entre eux au moyen de chapes de reprise de terre ;
- Toutes les structures métalliques existantes (tuyaux et gaines de ventilation, portes et huisseries, tuyaux de cuivre, ...).

3.5.6.4. Règles de mise en œuvre

3.5.6.4.1. Pose des chemins de câbles

Les chemins de câbles et les goulottes doivent être dimensionnés et installés en fonction des charges imposées et des espaces disponibles. La réserve dans les chemins de câbles ne sera pas inférieure à 30 %. Le type, les fixations, etc. des chemins de câble seront conformes à la spécification G1 de la DiRIF.

Les câbles « courants faibles » sont posés dans des chemins de câbles ou des goulottes qui peuvent contenir des câbles d'énergie dans le respect de la norme NF EN 50174-1.

Les règles de cheminement conjoint des « courants faibles » et des « courants forts » et appareillages électriques ont été indiquées au-dessus.

Les éléments métalliques des chemins de câbles distribuant les courants faibles sont assemblés de manière à réaliser une continuité électrique entre tous ses éléments constitutifs. Toute coupure dans la continuité d'un chemin de câbles ne pourra dépasser une longueur de 10 cm, et seulement si une difficulté évidente se présente. Dans ce cas, la continuité électrique du chemin de câbles sera assurée par un conducteur en cuivre de section 25 mm² minimum.

Les chemins de câbles « courants forts » et « courants faibles » sont reliés entre eux si besoin est, et sont mis régulièrement à la masse métallique du bâtiment, tous les 5 m au minimum.

3.5.6.4.2. Pose des câbles

Les câbles devront être posés à plat dans le chemin de câbles et fixés en nappe à l'aide de colliers placés tous les 2 mètres en parcours horizontal aussi bien que vertical.

Les câbles devront être fixés au chemin de câbles au niveau de leur sortie vers les points d'accès à desservir.

Le serrage des colliers se fait à minima dans le respect de la géométrie des câbles et donc de leurs qualités. Le nombre de colliers par unité de longueur et leur type sera adapté en conséquence.

En traversée de planchers ou autres, les règles de l'art doivent être respectées, en particulier pour la sécurité incendie, ce qui impose de garantir les dispositifs coupe-feu au niveau de la pénétration des câbles.

Le rayon de courbure des câbles devra respecter les spécifications du fabricant (rayons de courbure minimums imposés, statique et dynamique).

3.5.6.4.3. Raccordement des câbles capillaires

Les câbles ne devront pas être dégainés de façon excessive afin de conserver la meilleure « étanchéité électromagnétique. »

Au niveau du point d'accès, la gaine et l'écran du câble devront être conservés au plus près des points de connexion de la prise RJ45. Le fil de continuité d'écran devra être raccordé au 9ème plot de la prise.

Au niveau de la baie, la mise en oeuvre des câbles devra respecter les spécifications du fabricant pour la fixation du câble, la reprise de son écran et la connexion du fil d'écran au 9ème plot des prises RJ45.

Le raccordement des paires des câbles sur les prises RJ45 de la baie N°1 « réseaux et téléphonie » et des points d'accès devra être effectué de manière à conserver le pas des torsades au plus près des points de connexion. Le pas de torsade ne devra pas être absent, ou modifié, sur une longueur supérieure à celle préconisée par le câblage et par le fabricant de la prise.

Les prises RJ45 répondent à la norme ISO 11801, et le raccordement des paires aux prises est à la norme de câblage TIA568B (ou 568A si demande exploitant DiRIF) suivant la convention ci-dessous :

N°plot	1	2	3	4	5	6	7	8
Couleur du fil	Blanc/ Orange	Orange	Blanc/ Vert	Bleu	Blanc/ Bleu	Vert	Blanc/ Brun	Brun

Remarque : le fil d'accompagnement blanc/couleur peut être uniformément blanc.

3.6. CLIMATISATION

3.6.1. Objectifs

L'objectif de la DiRIF est de doter les salles réaménagées au titre du projet, de systèmes de climatisation performants assurant un confort optimum des agents quelle que soit la période de l'année.

Ces installations seront dimensionnées par rapport aux conditions climatiques d'Ile de France, à la fonction des salles réaménagées, et aux dissipations thermiques qu'il s'agisse des équipements ou des personnels.

L'objectif est également de minimiser les installations, et donc d'utiliser des matériels assurant le refroidissement dans les périodes chaudes et le chauffage durant la période hivernale. Ces installations devront être dotées d'une régulation fine et d'un équipement permettant de fixer avec précision la température de consigne souhaitée.

3.6.2. Objet des spécifications

Les spécifications des articles ci-après définissent les prestations à effectuer par le titulaire pour réaliser la climatisation des pièces des réaménagées ou créées au titre du présent projet.

Ces spécifications sont applicables à tous les travaux de climatisation, qu'il s'agisse de locaux techniques, de bureaux ou de salle d'exploitation. Si des dérogations à ces spécifications s'avèrent nécessaires, elles devront être validées préalablement par le maître d'œuvre.

3.6.3. Performances générales attendues

L'installation réalisée devra permettre de climatiser les locaux réaménagés.

La qualité des études et de la réalisation joue un rôle prépondérant dans les performances des systèmes de climatisation. Le chapitre relatif aux essais définit toutes les caractéristiques et tous les essais, notamment en pression, qui devront être réalisés pour s'assurer de performances optimales.

3.6.4. Description générale des prestations

Les prestations à la charge du Titulaire comportent la réalisation :

- La fourniture et l'installation des unités intérieures et extérieures constituant les systèmes de climatisation.
- La construction de tous les réseaux reliant les unités intérieures aux unités extérieures, y compris les percements, les reprise d'étanchéité, les supports, etc.
- Toutes les protections nécessaires, contre les salissures, les chocs, les poussières, etc.
- La construction des réseaux de gaines.
- La dépose et repose de tous les éléments permettant la dépose d'équipements existants remplacés ou l'installation de nouveaux matériels (faux-plafonds, isolation, etc.).
- Tous les essais de qualification des installations (voir chapitre spécifique aux essais).

3.6.4.1. Présentation

Le chauffage et la climatisation des salles réaménagées devront être assurés par des systèmes à détente directe.

Ces systèmes seront réversibles (assurant le chauffage ou la climatisation des locaux) et dit à 2 tubes", pour permettre à chaque bureau d'être soit chauffé, soit climatisé.

Le traitement se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène R410A, permettant le rafraîchissement et le chauffage des locaux.

L'installation sera composée des éléments suivant faisant l'objet d'un descriptif détaillé dans les chapitres spécifiques à chaque salle :

- Unités extérieures à condensation équipées de compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des salles à traiter.
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur (voir justification dans les articles spécifiques en fonction des bilans de puissance).

- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associé à des raccords droits.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure.

Le système devra être capable d'adapter les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant, en fonction des conditions extérieures, afin de réduire les consommations d'énergie et améliorer le confort des occupants.

Le système devra également assurer le chauffage de manière continue y compris pendant les phases de dégivrage de l'unité extérieure.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés devront respecter la directive "Limitation des substances dangereuses dans les équipements électrique ou électroniques

3.6.4.2. Unités extérieures

En règle générale, les unités extérieures seront installées en terrasse, sauf quelques cas identifiés dans les chapitres spécifiques (Nanterre notamment).

Les Unités Extérieures seront, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A.

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable.
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion Moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses.
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs.
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance.

Les unités extérieures devront respecter les principales caractéristiques techniques suivantes :

- Châssis et habillage : chaque unité reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés, sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès aisé à tout l'équipement intérieur. Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.
- Compresseurs : les compresseurs seront de type hermétique Scroll. Ils seront tous contrôlés par Inverter et permettront d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des salles réaménagées et d'éviter les surintensités au démarrage. Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques. Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie. Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.
- Echangeur de chaleur : les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

- Ventilateur : chaque unité extérieure sera équipée de ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément. Les grilles de refoulement situées à la sortie d'air permettront de limiter les pertes de charge et de garantir une pression statique externe minimum de 78 Pa.
- Circuit de réfrigérant, système de récupération d'huile : le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant selon les besoins, la réversibilité de l'installation. Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs (lorsqu'il y en a deux) assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques. Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité
- Température de réfrigérant variable : Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant. Cette variation pourra être pilotée selon différents modes de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d'améliorer l'efficacité saisonnière de l'ensemble et le confort des occupants.
- Charge automatique et contrôle de charge : l'unité extérieure disposera d'une fonction de charge automatique de réfrigérant qui déterminera automatiquement la quantité de fluide à ajouter dans l'installation en fonction des contraintes du réseau frigorifique et garantira ainsi un fonctionnement optimal du système et un maintien des performances dans le temps. L'unité extérieure disposera également d'une fonction de contrôle de charge afin de détecter un éventuel manque de charge de réfrigérant dans l'installation.

Une attention particulière devra être apportée sur la protection de l'étanchéité des terrasses. Toutes les protections nécessaires devront être mises en place, y compris l'usage de plots anti-vibratiles, pour ne pas altérer cette étanchéité.

Les traversées des tubes réfrigérants et des liaisons électriques entre les unités extérieures et intérieures devront dans la mesure du possible utiliser les passages existants (toujours pour ne pas altérer l'étanchéité de toiture). Si les passages existants ne s'avéraient pas suffisants, des percements dans les parois verticales seront privilégiés. En cas d'absolue nécessité de percement de la toiture, des crosses avec sortie vers le bas seront installées en assurant toutes les reprises d'étanchéité de la toiture.

3.6.4.3. Unités intérieures

Les unités intérieures seront installées de manière à assurer le moins de gêne possible pour les occupants en évitant par exemple le soufflage direct sur les occupants. Les caractéristiques spécifiques en termes de nuisances sonores, de puissance, de télécommande, etc. sont indiquées dans les chapitres spécifiques aux salles réaménagées.

3.6.4.4. Liaisons frigorifiques

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.
- de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté aux machines concernées et que les longueurs respecteront les prescriptions des constructeurs.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent) sans utilisation de décapant, sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/-0,85mm/m).

Si nécessaire, les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords et celle des tuyauteries.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

3.6.4.5. Evacuation des condensats

Tous les appareils installés produiront des condensats, engendrés par le refroidissement de l'air chargé d'humidité (contrôle de l'hygrométrie). Ces condensats devront être évacués vers le réseau d'assainissement du bâtiment.

Ces réseaux devront être réalisés en tubes PVC 30/32, de la série "évacuation", ils comprendront tous les dispositifs de manchons, tés et coudes à coller, siphon (avec une "garde d'eau" suffisante) supports et fixations, pour éviter toute contre-pente sur le parcours (tubes "rilsan" de façon ponctuelle, si nécessaire). Si des pompes de relevage étaient nécessaires, l'entreprise devra le justifier, et ce principe être explicitement validé par le maître d'œuvre.

La Mise en service avec les épreuves, de l'ensemble des installations devra être réalisé avant mise en service de l'équipement, ce pour détecter d'éventuelles fuites.

L'entreprise devra la réalisation des réseaux d'évacuation des condensats produits par tous les appareils de climatisation. Ces réseaux auront pour origine chaque appareil jusqu'aux piquages sur les réseaux d'assainissement du bâtiment.

3.6.5. Contraintes générales

3.6.5.1. Normes et règlements applicables au projet

Les conditions techniques à respecter par le titulaire, pour le choix et la mise en œuvre des matériaux et pour les aménagements intérieurs ou extérieurs, sont celles définies :

- Dans les normes françaises ou européennes ;
- Dans le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) bâtiment ;
- Dans les cahiers des clauses techniques ou les cahiers des clauses spéciales regroupées dans les Documents Techniques Unifiés (DTU) publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) ;
- Dans les règles de calcul permettant de dimensionner les ouvrages en fonction des conditions d'exploitation, regroupées dans les DTU.

Les fournitures et travaux seront réalisés conformément aux normes et règlements :

1. Aux documents législatifs : l'ensemble des textes législatifs et réglementaires et tous textes administratifs nationaux ou locaux applicables à l'exécution du marché.
2. Aux documents techniques et administratifs : les documents techniques d'ordre général définis ci-dessous sont ceux en vigueur 1 mois avant la date de signature du marché :
 - Le cahier des clauses administratives générales applicables aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés (norme française P 03.001) ;
 - Les prescriptions générales édictées dans le REEF et toutes ses rectifications ;
 - Les documents techniques unifiés (DTU) qu'ils soient ou non publiés au REEF; Plus généralement tous les cahiers techniques ou cahiers des clauses spéciales et techniques, ainsi que les agréments de matériaux, procédés et équipements non traditionnels publiés par le CSTB ;
 - Les normes AFNOR et/ou les normes particulières spécifiées dans le marché.
3. Au permis de construire dans ses attendus.
4. Aux DTU et règles Th.
5. Aux prescriptions imposées par le service des Sapeurs Pompiers.
6. Aux règlements de sécurité relatifs à l'établissement
7. Au décret de novembre 1988 sur la protection des travailleurs.
8. Aux spécifications des Compagnies d'Assurances.
9. Aux règlements et recommandations des Associations agréées ou professionnelles :
 - A F N O R (Association Française de Normalisation) ;
 - COPREC (Comité des Organismes de Prévention et de Contrôle technique) ;
 - Cahiers du C.S.T.B ;
 - Certification EUROVENT.
10. Aux prescriptions et aux rapports du bureau de contrôle
11. Aux règles de l'Art.

Toute l'installation sera exécutée selon les règles de l'Art en respectant notamment les documents ci-après dans leur dernière édition, complétée de leurs additifs et annexes.

Et en particulier :

- Décret du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs ;
- Code du travail, décret du 10 juillet 1983 : "Mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements assujettis" et textes modificatifs et d'applications, et notamment Livre 2 Titre 3 "Hygiène et sécurité", mise à jour de Décembre 1988 ;
- Circulaire du 9 mai 1985 et décrets n°84.1093 et n°84.1094 du 7 décembre 84 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail ;
- NF EN 13779 (juillet 2007) : Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air (Indice de classement : E51-744) ;

- Thermique : Exemples de solutions pour faciliter l'application du règlement relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que d'habitation : Climatisation par machine frigorifique (Cahiers CSTB 2454 novembre 1990) ;
- NF EN 15251 (août 2007) : Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique (Indice de classement : E51-762) ;
- Guide technique - Systèmes de climatisation à faible consommation d'énergie - Guide de faisabilité et de pré-dimensionnement (Cahiers CSTB 3454 avril 2003) ;
- NF EN 12599 (juillet 2000) : Ventilation des bâtiments - Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installées (Indice de classement : E51-724) ;
- RT 2005 - Règles Th-S : Caractérisation du facteur solaire des parois du bâtiment ;
- Arrêté du 13 avril 1988 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation, les bâtiments à usage d'enseignement, les bâtiments à usage de bureaux ou de commerce, les bâtiments sanitaires et sociaux, les bâtiments à usage sportif, les bâtiments à usage d'hôtellerie, les bâtiments à usage industriel et les bâtiments à usage agricole ;
- Arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments modifié par les arrêtés du 9 novembre 2001 et du 22 décembre 2003 ;
- Arrêté du 13 avril 1988 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments à usage industriel ;
- Arrêté du 13 avril 1988 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments à usage de bureaux ou de commerce ;
- NF EN 12170 (juillet 2003) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Instructions de conduite, maintenance et utilisation - Systèmes de chauffage exigeant un opérateur professionnel (Indice de classement : P52-610) ;
- NF EN 15242 (août 2007) : Ventilation des bâtiments - Méthodes de calcul pour la détermination des débits d'air dans les bâtiments y compris les infiltrations (Indice de classement : E51-748) ;
- NF EN 15239 (août 2007) : Ventilation des bâtiments - Performance énergétique des bâtiments - Lignes directrices pour l'inspection des systèmes de ventilation (Indice de classement : E51-761) ;
- CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION (Partie Législative) - Chapitre 1 Chauffage des immeubles - Articles L131-1 à L131-7 ;
- NF EN 12236 (avril 2002) : Ventilation des bâtiments - Supports et appuis pour réseau de conduits - Prescriptions de résistance (Indice de classement : E51-721) ;
- NF DTU 58.2 P1-1 (décembre 2007) : Travaux de bâtiment - Plafonds tendus - Partie 1-1 : Cahiers des clauses techniques (Indice de classement : P69-002-1-1) ;
- GA P01-020-2 (septembre 2007) : Bâtiment - Qualité environnementale des produits de construction et des bâtiments - Partie 2 : guide d'application de la norme NF P01-020-1:2005 (Indice de classement : P01-020-2) ;
- RT 2005 - Méthode de calcul Th-CE - Annexe à l'arrêté du 19 juillet 2006 portant approbation de la méthode de calcul Th-CE ;
- RT 2005 - Règles Th-I : Caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments ;

- NF EN ISO 13790 (novembre 2004) : Performance thermique des bâtiments - Calcul des besoins d'énergie pour le chauffage des locaux (Indice de classement : P50-773) ;
- NF EN 14239 (août 2004) : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Mesurage de l'aire superficielle des conduits (Indice de classement : E51-740) ;
- NF S31-080 (janvier 2006) : Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace (Indice de classement : S31-080) ;
- NF C15-100-07 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100) ;
- NF C15-100-05 (mai 1991, décembre 1994 et 1995) : Installations électriques à basse tension - Partie 5 : Choix et mise en œuvre des matériels (Indice de classement : C15-100) ;
- Décret n° 2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions ;
- NF P84-204-1-1 (DTU 43.1) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-1-1) ;
- Décret 99-443 du 28 mai 1999 relatif au cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés de contrôle technique ;
- NF EN 62305-3 (décembre 2006) : Protection contre la foudre - Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains (Indice de classement : C17-100-3) ;
- NF EN 1506 (septembre 2007) : Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section circulaire - Dimensions (Indice de classement : E51-715) ;
- CODE DE LA CONSTRUCTION ET DE L'HABITATION (Partie Législative et Réglementaire) - Chapitre 1 Règles générales - Section 4 Caractéristiques thermiques et performance énergétique - Articles L111-9 à L111-10-1, R111-20 à R111-22-2 ;
- NF C15-100-05 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 5 : Choix et mise en œuvre des matériels + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100) ;
- NF EN 12237 (juin 2003) : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle (Indice de classement : E51-717) ;
- Règles Th-G (DTU P50-704) (avril 1991) : Règles de calcul du coefficient GV des bâtiments d'habitation et du coefficient G1 des bâtiments autres que d'habitation (Retirées de la liste des règles DTU) ;
- NF P92-507 (février 2004) : Sécurité contre l'incendie - Bâtiment - Matériaux d'aménagement - Classement selon leur réaction au feu (Indice de classement : P92-507) ;
- NF EN 1717 (mars 2001) : Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour (Indice de classement : P43-100) ;
- NF EN 1505 (octobre 1998) : Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section rectangulaire - Dimensions (Indice de classement : E51-714) ;
- NF P73-201-1 (DTU 25.51) (septembre 1994) : Mise en œuvre des plafonds en staff - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P73-201-1) ;

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

- NF DTU 45.2 P1-1 (mai 2006) : Travaux d'isolation - Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de - 80 °C à + 650 °C - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P75-402-1-1) ;
- NF P41-221 (DTU 60.5) (mai 1993) : Travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique - Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (janvier 1999); Amendement A2 (octobre 2000) (Indice de classement : P41-221) ;
- NF P68-203-2 (DTU 58.1) (juillet 1993) : Plafonds suspendus - Travaux de mise en oeuvre - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P68-203-2) ;
- Décret n° 88.523 du 5 mai 1988 pris pour l'application de l'article L.1 du Code de la Santé Publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage ;
- Arrêté du 5 mai 1988 et circulaire du 7 juin 1989 relatifs aux bruits de voisinage ;
- Règles de normalisation et instruction publiées par l'Association Française de Normalisation et l'Union Technique de l'Electricité ;
- Dispositions d'ordre technique des Documents Techniques Unifiés publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ;
- Conditions imposées par les Compagnies de distribution d'eau froide avec lesquelles l'entrepreneur devra se mettre en rapport ;
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980) ;
- Consignes de montage données par les constructeurs ;
- Règles de normalisation, utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) éditées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ;
- Respecter la norme NF C15-100 (EN60204) et en particulier pour l'arrêt d'urgence, qui est prévu par la NF C 15-100 - section 464. Mais les dispositions à prendre sont surtout précisées par le décret 93-40 du 1/01/1993 (art. R233-15 à R233-30 du Code du Travail). En effet, lorsque des mouvements produits par des appareils ou machines électriques peuvent être source de dangers, ceux-ci doivent être équipés de dispositif(s) d'arrêt d'urgence situé(s) au plus près des utilisateurs. Si c'est le cas pour une ou toute partie d'un élément du système de climatisation installé, alors l'arrêt d'urgence doit être installé. Par contre, l'arrêt d'urgence n'est pas exigé :
 - Si sa présence ne réduit pas le risque ;
 - Si le temps d'arrêt n'est pas réduit par rapport à la coupure d'urgence ;
- Articles R 543-99 à R 543-107 du Code de l'environnement et en particulier à les articles suivants :
 - Article R 543-76 du Code de l'environnement. (manipulation de fluides frigorigènes) ;
 - Article R 543-77 du Code de l'environnement (nature et quantité de fluide frigorigène présent sur l'équipement) ;
 - Article R 543-82 du Code de l'environnement ;
 - Article R 543-88 du Code de l'environnement ;
 - Article R 543-92 et R 543-93 du Code de l'environnement ;
 - Article R 543-99 du Code de l'environnement (attestation de capacité) ;

- Article R 543-122 et R 543-123 du Code de l'environnement ;
- Règlement n°303/2008 de la Commission européenne du 2 avril 2008 établissant, conformément au règlement (CE) n°842/2006 du Parlement européen et du Conseil, des prescriptions minimales ainsi que des conditions pour une reconnaissance mutuelle de la certification des entreprises et du personnel en ce qui concerne les équipements fixes de réfrigération, de climatisation et de pompe à chaleur contenant certains gaz à effet de serre fluorés, JOUE du 3 avril 2008 ;
- Règlement n°304/2008 du 2 avril 2008 établissant, conformément au règlement (CE) n°842/2006 des prescriptions minimales ainsi que des conditions pour une reconnaissance mutuelle aux fins de la certification des entreprises et du personnel en ce qui concerne les systèmes de protection contre l'incendie et les extincteurs contenant certains gaz à effet de serre fluorés, JOUE du 3 avril 2008 ;
- Règlement n°305/2008 du 2 avril 2008 rectifié établissant, conformément au règlement (CE) n°842/2006 des prescriptions minimales et les conditions pour une reconnaissance mutuelle de la certification du personnel chargé de récupérer certains gaz à effet de serre fluorés contenus dans des appareillages de connexion à haute tension, JOUE 3 avril 2008 ;
- Règlement n°306/2008 du 2 avril 2008 rectifié établissant, conformément au règlement (CE) n°842/2006 les prescriptions minimales et les conditions pour une reconnaissance mutuelle de la certification du personnel chargé de récupérer certains solvants à base de gaz à effet de serre fluorés contenus dans des équipements ;
- Règlement n°307/2008 du 2 avril 2008 établissant, conformément au règlement (CE) n°842/2006 des prescriptions minimales pour les programmes de formation ainsi que les conditions pour une reconnaissance mutuelle des attestations de formation à l'intention du personnel en ce qui concerne les systèmes de climatisation de certains véhicules à moteur contenant certains gaz à effet de serre fluorés, JOUE du 3 avril 2008 ;
- Décret n°2007-737 du 07/05/07 relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques ;
- Arrêté du 30 juin 2008 relatif à la délivrance des attestations de capacité aux opérateurs prévues à l'article R. 543-99 du code de l'environnement ;
- Arrêté du 19 juin 2009 portant agrément d'un organisme pour délivrer aux opérateurs les attestations de capacité prévues par l'article R. 543-99 du code de l'environnement ;
- Article L 541-2 du Code de l'environnement (disposition générale pour l'élimination des déchets) ;
- Prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre ;
- La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé auprès de la section "Construction" de l'assemblée générale des compagnies d'assurances ;

Lors des études, si le titulaire prévoit d'employer des matériaux ou d'utiliser des méthodes de mise en œuvre, non prévues dans les DTU, ceux-ci devront faire l'objet d'un avis technique du CSTB. Les coûts engendrés par la production de ces avis techniques, seront alors à la charge du titulaire.

La spécification G1 de la DiRIF, jointe en annexe aux présentes spécifications, est particulièrement applicable aux prestations à réaliser au titre du présent projet.

Le titulaire est réputé avoir inclus dans le prix de son offre, même si elles ne sont pas énoncées dans les présentes spécifications, toutes les fournitures, prestations et sujétions découlant du strict respect des différents textes et documents visés ci-dessus.

3.6.5.2. Hygiène et sécurité

Il devra être procédé aux épreuves et vérifications réglementaires du matériel utilisé sur le chantier : échafaudages, garde-corps ou filets, engins de levage, installations électriques, etc., ou chargé de ces vérifications, sous la responsabilité de l'entreprise, une personne ou un organisme agréé.

Les travaux devant être réalisés dans un établissement en exploitation, l'entrepreneur chargé de la réalisation des travaux du présent lot doit se conformer intégralement aux dispositions du décret n°77-1321 du 23 Novembre 1977, fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement exploité.

L'entreprise en charge de la réalisation, devra, veiller à l'application stricte des dispositions d'hygiène et de sécurité et exercer une surveillance continue sur le chantier afin d'éviter tous accidents aux ouvriers travaillant sur le dit chantier, à quelque corps d'état qu'ils soient rattachés (les travaux de climatisation pouvant être réalisés simultanément à d'autres travaux : réseaux informatiques, faux-planchers, pupitres, etc.), ainsi qu'aux personnes hébergées dans le bâtiment ainsi qu'à celles qui seraient étrangères à celui-ci.

L'entrepreneur est responsable de tous les accidents ou dommages qu'une faute dans l'exécution de ses travaux ou le fait de ses agents ou ouvriers peuvent causer à toutes personnes en général ; il s'engage à garantir le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre contre tous recours qui peut être exercés contre eux du fait de l'inobservation par lui de l'une quelconque de ses obligations.

3.7. CONTROLES D'ACCES

3.7.1. Objectifs

Le système devra limiter les accès au pc et à la salle d'exploitation aux personnes autorisées. Cela permet d'assurer d'une part un niveau de sécurité important pour l'exploitation et d'autre part de permettre une exploitation efficace en limitant le passage d'individus.

Les lecteurs de badges seront connectés sur les UTL, qui sont raccordées directement sur un réseau dédié. Sur ce réseau seront raccordés aussi le serveur, et les postes clients. Le PC de Saint Denis sera équipé de ce dispositif de contrôle d'accès.

Il est détaillé les caractéristiques des matériels principaux dans les chapitres suivants.

3.7.2. Généralités

Les UTL seront natives IP. Elles assureront une mémorisation locale de la liste des badges autorisés, la classe des badges, les plages horaires et les historiques et une gestion autonome des accès - même en cas de déconnexion du réseau Ethernet. Lors de la reconnexion du réseau, les informations seront restituées automatiquement au PC serveur.

Les UTL devront dialoguer avec le PC serveur mais aussi entre elles pour assurer les interactions, asservissements ou fonctions réparties sur plusieurs UTL, leurs dialogues, et les données échangées seront sécurisées par un cryptage de données AES 128 bits.

Les UTL devront être Auto négociable et auto MDI afin de fonctionner dans un maximum de configuration réseau.

Les échanges de données entre UTL et le serveur se feront par des trames UDP afin d'optimiser les échanges et l'encombrement du réseau informatique. Les UTL posséderont et pourront traiter la totalité des informations nécessaires à un fonctionnement autonome.

Les lecteurs de badges seront connectés sur les UTL, qui sont raccordées directement sur le réseau Ethernet RIS sur un VLAN dédié. Sur ce réseau seront raccordés aussi le serveur, et les postes clients. Les sites X et Y seront équipés de ce dispositif de contrôle d'accès

3.7.3. Unités de Traitement Local

3.7.3.1. Présentation

Elles assureront :

- L'acquisition d'entrées logiques (Tout ou Rien ou équilibrées avec surveillance de lignes) et analogiques permettant la gestion des points de détection de l'installation : radars, contacts d'ouvertures, bris de vitres, etc...
- L'acquisition et la gestion locale des données et commandes nécessaires au contrôle d'accès permettant la gestion de lecteurs de badges.
- La commande sous forme de sorties logiques à relais ou transistors permettant de commander des serrures électriques.
- La mémorisation et l'horodatage des événements, avec restitution « au fil de l'eau » ou suivant une périodicité contrôlée (pour optimiser les communications réseau).
- La mise en œuvre d'automatismes locaux tels que gestion de sas, ou d'ouvrants, asservissements etc.

Les UTL devront pouvoir se fixer sur rail DIN à intégrer dans une armoire spécifique ou dans un coffret à alimenter en 220 volts. Ces coffrets techniques seront répartis dans les en faux plafonds ou en local technique.

Les coffrets seront équipés d'une alimentation continue et régulée 12 volts 3A se fixant sur le rail DIN du coffret. Le système de sûreté devra fournir les informations de défaut secteur et batterie basse. Pour cela l'alimentation du coffret devra fournir une information de défaut secteur ainsi qu'une synthèse pour les défauts suivants : absence de batterie, batterie déchargée ou défaut sur fusible de la batterie.

Ces informations seront remontées au superviseur sous forme de deux contacts TOR repris par l'UTL. Le coffret disposera de un ou deux rails DIN permettant la fixation de l'UTL et des modules d'extension, ainsi que d'un contact d'autoprotection à l'ouverture, et d'un bornier sectionnable pour le raccordement du secteur 220 volts monophasés.

Fonctionnalité très importante : lors d'un téléchargement les UTL devront continuer à fonctionner normalement, c'est à dire lire les badges, exécution des automatismes embarqués dans l'UTL (commande de la gâche par exemple), et remontées les événements sur le superviseur en temps réel. Tout système ne permettant pas d'assurer cette fonctionnalité ne sera pas retenu. Dans un but de flexibilité et d'évolutivité, l'UTL devra impérativement disposer d'extensions locales et d'extensions sur bus déportés type RS 485. Les extensions permettront les fonctions suivantes, de base, les capacités minimum des UTL seront :

- 2 lecteurs de badges multi-technologies extensibles à 8.

- 7 entrées TOR.
- 4 entrées équilibrées.
- 2 sorties relais.
- 19 000 badges extensibles à 40000 en configuration 2 lecteurs uniquement.

La faculté des UTL à pouvoir gérer des entrées de différents types directement ou via des modules d'extension permettra de faire l'acquisition d'alarmes techniques, intrusion, et autres. L'UTL pourra gérer jusqu'à 8 lecteurs de badges, 32 entrées analogiques, 16 entrées vidéo analogiques et 8 sorties vidéo analogiques.

Véritable automate, chaque UTL sera entièrement programmable permettant souplesse et adaptation du système aux besoins présents et futurs du client.

Les caractéristiques techniques des UTL devront être conformes au paragraphe ci-dessous.

3.7.3.2. Caractéristique technique

Alimentation : 12 VDC/100Ma

Horloge calendrier : secourue par pile lithium débrochable, 32 jours fériés, 64 programmes horaires

Nombre de badges : 19000 pour UTIL8 ou 40000 pour UTILMX

Microprogramme : 6000 instructions environ Rétrospective : 4000 événements

Communication réseau : carte réseau ETHERNET 100baseT, connecteur RJ45, 2 voyants d'états Autres connexions : borniers débrochables à vis,

Voyants : sur l'alimentation et sur chaque entrée/sortie

Dimensions : HxLxP = 110x125x50 Humidité : 0 - 95 % sans condensation Température d'utilisation : 0° à + 50° C

1 ou 2 lecteurs de badges : connexion RJ45 ou par module bornier à vis

N.B. : jusqu'à 8 lecteurs peuvent être gérés avec des modules d'extensions déportées (voir ci-dessous)

7 entrées ToR : 5 à 30 VDC ou contact sec

(1 commun pour 2 entrées)

4 entrées équilibrées : entrées ToR avec surveillance de ligne par résistance

2 Sorties relais : NO/NF 6A/48V= ou 10A/48V~

Extensions locales : apposées et reliées par connecteur HE10

Extensions déportées : disposées de deux bus secondaires RS485 d'une longueur de 600 mètres

3.7.3.3. Les extensions déportées

Déportées sur le(s) bus secondaire(s) RS485 de l'UTL, elles peuvent être montées sur rail DIN pour intégration dans un coffret alimenté ou dans un simple boîtier mural téléalimenté.

- Module Déporté pour Porte permettant de gérer un lecteur de badge : 1 entrée lecteur, 3 entrées TOR, 2 entrées équilibrées, 1 sortie relais, 1 sortie transistor, 1 buzzer.
- Module Déporté pour Lecteur entrée et sortie: 2 entrées lecteurs, 3 entrées TOR, 2 entrées équilibrées, 1 sortie relais, 1 sortie transistor, 1 buzzer.
- Module Déporté disposant de 4 sorties relais statiques.
- Module Déporté disposant de 8 sorties relais.
- Module déporté de Gestion de plaques minéralogiques

3.7.4. Les lecteurs de badges

3.7.4.1. Généralités

Les lecteurs de badges seront de type multi technologies et universel dans la gamme 13.56 MHz. Ils permettront de lire plusieurs technologies : Mifare, Desfire, Calypso, Icao, etc ... selon les normes ISO 14443-A part 3, ISO15693.

Le lecteur devra avoir une consommation très faible (0,25W),

Les lecteurs de badges seront de type proximité passif avec une distance de lecture de l'ordre de 3 à 5 cm. Ils pourront être installés jusqu'à une distance d'environ 100 mètres de l'UTL. Le protocole de dialogue sera RS485, cette liaison lecteur – UTL sera sécurisée par un cryptage. Par conséquent le lecteur sera en mesure de donner à l'UTL le signe de vie. Cette information sera supervisée dans le système d'exploitation.

Les lecteurs devront avoir un aspect soigné ainsi qu'une bonne résistance aux intempéries et aux dégradations extérieures.

Une version lecteur de table (lecteur enrôleur avec liaison série RS232 et boîtier) sera disponible pour le (ou les) poste(s) de supervision.

Les badges MIFARE devront être compatibles avec les spécifications des lecteurs (voir ci-dessous). Ils auront une mémoire de 4 K octets. Leur dimension sera 85 X 54 X 2.2mm.

3.7.4.2. Caractéristique technique

Alimentation : 12 VDC (9 à 15 VDC)

Consommation moyenne : 0,25 W

Fréquence d'émission : 13.56 MHz

Distance maximale entre le module et le lecteur : 600 m

Interface de communication : RS485 crypté, signe de vie

Connectique : Bornier 4 points inclus

Matériaux : ABS

Dimensions : 86 x 86 x 16 mm

Fixation : 2 vis, sur boîte d'encastrement 80mm ou en applique

Distance de lecture : jusqu'à 8 cm selon la technologie du badge

Signalisation : Éclairage d'ambiance blanc Leds rouge/vert Buzzer intégré

Température de fonctionnement : de +5°C à +40°C

Poids : 0.10 Kg

Les portes avec lecteur Mifare seront équipées d'une serrure mécanique à verrouillage automatique et sortie d'urgence.

Les serrures présenteront les caractéristiques suivantes :

- Résistance à l'effraction d'une valeur supérieure à 1000 kg.
- Réversibilité toutes mains (droite/gauche et poussant/tirant) pour une maintenance ultérieure par un modèle unique.
- Verrouillage automatique sur 2 points sécurisés :
- Un contre pêne de sécurité et un pêne demi-tour afin d'empêcher les sorties de pêne accidentelles.

La mise en œuvre des serrures sera adaptée au support de la porte (bois, métal ou verre).

3.7.5. Le poste serveur

Le système proposé aura une architecture logicielle Client /Serveur. Il supervisera le dialogue avec les centrales et les postes clients raccordés sur le réseau Ethernet TCP/IP. Il disposera d'une capacité de stockage mémoire permettant le bon fonctionnement des applications.

Le logiciel de contrôle d'accès et supervision sera installé sur ce poste, permettant à la fois de paramétrer, d'exploiter les badges et de visualiser des alarmes, défauts et états de fonctionnement du système sur des vues IHM représentant les plans du bâtiment par niveaux et par zones.

Le système pourra gérer au minimum 4096 lecteurs de badges avec une capacité d'extension de 200% et surveiller jusqu'à 40 000 points logiques ou analogiques répartis sur un ou plusieurs sites. En configuration de base, le système devra pouvoir gérer au moins 128 postes clients.

Configuration requise pour le serveur pour installation moyenne :

- Processeur Intel Core I7 ou Xeon E3
- Mémoire 8 Go
- Réseau Carte 10/100/1000 Base-Tx
- Disque dur 500Go
- Système d'exploitation Windows serveur 2008
- 2 ports série au minimum

L'application du système proposé permettra de virtualisation avec vmware.

3.7.6. Les postes clients

Le ou les postes clients seront raccordés sur le même réseau que le poste serveur. Ils auront les mêmes capacités de gestion que le poste serveur.

Configuration typique pour le poste client d'une installation moyenne :

- Processeur Intel Core I7 ou Xeon E3
- Mémoire 8 Go
- Réseau Carte 10/100/1000 Base-Tx
- Disque dur 500Go
- Système d'exploitation Windows 7 - 64 bits
- 1 port série au minimum
- 2 ports USB

3.7.7. Le logiciel de contrôle d'accès

Le logiciel de supervision permettra la mise en œuvre des fonctionnalités suivantes à partir d'un poste d'exploitation unique ou de n'importe lequel des postes d'exploitation dans une architecture serveur client :

- Paramétrage général du système
- Attribution des droits des opérateurs
- Toutes les fonctions de gestion du contrôle d'accès, depuis la création ou l'importation du fichier de usagers jusqu'à l'exploitation des historiques

- Création, personnalisation et impression de badges
- Sauvegardes et restauration du système (éventuellement avec des outils externes pour les bases SQL)
- Maintenance du système

Le logiciel permettra également l'encodage des secteurs des badges Mifare.

Le logiciel fonctionnera sous un environnement Windows multitâche et multi-utilisateurs. Il sera modulaire, convivial, et évolutif.

Afin d'assurer l'ouverture et l'évolutivité du système, le logiciel devra être multi base de données, c'est à dire être disponible en base avec une base de données simple du type MSDE. Ainsi le système supportera au minimum les bases de données de type SQL SERVER 2003, 2008 et ORACLE 10G.

Tous les systèmes fonctionnant avec des bases de données propriétaires ou de type Access seront exclus.

Le logiciel, de part son ouverture, devra être capable de proposer des interfaces ou passerelles optionnelles permettront l'interfaçage du système avec les équipements suivants :

- Informatique de gestion pour alignement de la base badges de contrôle d'accès avec celle du personnel.
- Annuaire Activ Directory, LDAP.
- Système de sécurité incendie.

Tout événement sur le système sera tracé, les événements pourront être d'origine différente, à savoir :

- Les autorisations et les interdictions de badges.
- Les erreurs de manipulation.
- Les tentatives de fraudes.
- Les modifications, suppression, ajouts de badges.
- Les modifications, suppression, ajouts d'accès à un porteur de badges.

3.8. DETECTION INCENDIE

3.8.1. Objectifs

L'objectif de la DiRIF est de compléter ou de remplacer des parties d'installations pour être en conformité avec la réglementation actuelle, qui régit ce domaine.

Les installations réalisées ou complétées devront permettre une mise aux normes des installations et être dimensionnées pour le raccordement des équipements de détection, des actionneurs, des sirènes, etc.

3.8.2. Objet des spécifications

Les spécifications des articles ci-après définissent les prestations à effectuer par le Titulaire pour réaliser ou assurer les compléments des installations de détection incendie.

Ces spécifications sont applicables à tous les travaux d'installation de systèmes de sécurité incendie. Si des dérogations à ces spécifications s'avèrent nécessaires, elles devront être validées préalablement par le maître d'œuvre et limitées à des modifications de raccordement sur de l'existant, aucune dérogation ne sera autorisée sur les installations neuves.

3.8.3. Description générale des prestations

Les prestations à la charge du Titulaire comportent les principales prestations ci-après listées :

- Etude d'installation des équipements constitutifs des systèmes de SSI qu'ils s'agissent de compléments ou de remplacement complet de certaines parties d'installation. Cette étude permettra notamment de définir les types de détecteur en fonction des contraintes des différentes salles, les méthodes de cheminement des câbles entre les différents éléments constitutifs des systèmes, les positions précises de tous les équipements, et d'une manière plus générale tous les éléments nécessaires à la validation par le maître d'œuvre et à la réalisation des travaux après validation des études.
- Fourniture, installation, et raccordements de tous les équipements :
 - Centrale ;
 - Détecteurs adressables ;
 - Détecteurs manuels ;
 - Sirènes ;
 - Câbles.
- Câblage entre les différents équipements constitutifs du système de SSI qui intègre l'ensemble des travaux, y compris de génie civil (percements, rebouchages, remise en place d'une barrière coupe-feu, etc.), et la fourniture des matériels, accessoires et matériaux nécessaires à la parfaite réalisation et au bon fonctionnement de l'installation.
- Dépose, l'évacuation et le traitement des équipements remplacés notamment des détecteurs radioactifs, qui devront être traités et recyclés par un organisme habilité. les compléments sur les systèmes existants (équipements du réseau informatique, panneaux de brassages, têtes de câbles, etc.).

Les prestations dues devront tenir compte de toutes les sujétions inhérentes aux prestations demandées ainsi qu'à la qualité et aux performances requises.

3.8.4. Performances générales attendues

Les systèmes de sécurité incendie sont régis par des règles strictes d'installation.

Les installations réalisées ou complétées devront être entièrement conformes aux règles ou principales normes ci-après listées (voir liste complète ci-après) :

- Règles APSAD, notamment la réglementation R7 ;
- Norme NFS 61 970 ;
- Norme NFS 61 932 ;
- Norme NF S 61 930 ;
- Norme NF S 61 940.

Si une disposition figurant dans une norme relative aux Systèmes de Sécurité Incendie (normes NF S 61-930 à NF S 61-940) diffère de celle d'une autre de ces normes, il y a lieu de prendre en considération la disposition énoncée dans la norme plus récemment éditée.

3.8.5. Description des prestations

Les prestations à réaliser comprennent :

3.8.5.1. Centrales

Il sera créé un Système de Sécurité Incendie SSI de Catégorie A Équipement d'alarme de type 1.

Les équipements à installer devront permettre l'installation et la gestion de circuits bouclés. Pour les nouvelles centrales, il est imposé sur le présent projet de mettre en œuvre des circuits bouclés offrant une meilleure disponibilité.

Les centrales installées devront être certifiées EN54.

Il est formellement interdit de raccorder sur une même boucle de détection des détecteurs automatiques adressables et des déclencheurs manuels.

3.8.5.2. Détecteurs adressables

La norme NFS 61-970 impose un nombre minimum de détecteurs en fonction de la superficie et de l'utilisation du site. Pour le présent projet, l'utilisation de détecteurs adressables est imposée.

Les positions, le nombre et les type de détecteurs devront être choisis en fonction des contraintes d'environnement, notamment les hauteurs sous-plafond, l'angle d'inclinaison du plafond par rapport au sol, le type de local, etc.

Chaque détecteur devra être équipé d'une étiquette comportant sa zone et son adresse. Le type d'étiquetage sera dans la mesure du possible conforme à la spécification G1 de la DiRIF, en cas de dérogation nécessitée par la configuration des lieux ou le type de support, celle-ci devra être validée par le maître d'œuvre.

3.8.5.3. Déclencheurs manuels

Comme indiqué précédemment, les déclencheurs manuels ne devront pas être raccordés sur une boucle sur laquelle des détecteurs adressables sont présents.

Ils devront être installés dans un endroit facilement accessible. Ils ne doivent pas être placés derrière une ouverture de porte, ou tout autre obstacle limitant leur accès.

La hauteur d'installation de ces détecteurs par rapport au sol, devra être se situer entre 1 m et 1m30 au maximum. En l'absence de contraintes, ils seront installés à 1m de hauteur.

L'épaisseur de l'ensemble constituant le déclencheur manuel ne devra pas excéder 10cm.

3.8.5.4. Sirènes

La règle principale pour les sirènes est qu'elles doivent être audibles dans tout le bâtiment et placées au minimum à 2.25m du sol.

Les équipements installés devront satisfaire aux prescriptions de la norme NF S 61-936.

3.8.5.5. Asservissement des équipements de climatisation.

Les systèmes de climatisation devront pouvoir être coupés automatiquement en cas d'incendie de manière à éviter la propagation de l'incendie en soufflant sur celui-ci.

Ces coupures devront pouvoir être réalisées par la centrale par l'intermédiaire, par exemple, de contacts secs.

3.8.6. Contraintes générales

3.8.6.1. Normes et règlements applicables au projet

- BP X 70-200 : Guide pour l'amélioration de la protection incendie des bâtiments d'habitation existants - Organisation et démarche.
- Arrêté du 31/01/86 : Sécurité contre l'incendie (ERP) Bâtiments d'habilitation-texte réglementaire avec illustrations.
- Arrêté du 25/06/80 : Sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public - Arrêté modifié du 25 juin 1980 modifié.
- Arrêté du 18/11/2011 : Sécurité contre l'incendie dans les IGH.
- Brochure 5655 : Marchés publics - installation de détection d'incendie (travaux de bâtiment).
- Brochure 5659 : Marchés publics - maintenance des installations de détection d'incendie.
- BP X 70-200 : Guide pour l'amélioration de la protection incendie des bâtiments : d'habitation existants - Organisation et démarche.
- Code du travail : Articles R4216-1 à R4216-34.
- C.C.H. : Code de la Construction et de l'Habilitation Sécurité et protection contre l'incendie.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension - Edition 2002 - Mise à jour Juin 2005 + A1 (août 2008) + A2 (novembre 2008) + A3 (février 2010) + A4 (mai 2013) + rectificatif (octobre 2010).
- NF C 15-103 : Installations électriques à basse tension. Guide pratique : Choix des Matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- NF C 18-51 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électriques.
- NF C 48-150 : Blocs autonomes d'alarmes sonores d'évacuation d'urgence.
- NF EN 14604 : Dispositifs d'alarme de fumée.
- NF EN 60849 : Systèmes électroacoustiques pour services de secours.
- NF EN 61082-1 : Etablissement des documents utilisés en électrotechnique Partie 1 : Règles.
- NF EN C32-070 +A1 : Conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu.
- NF S 32-001 : Acoustique - Signal sonore d'évacuation d'urgence.
- NF S 61-931 : Système de sécurité incendie (SSI) dispositions générales.

- NF S 61-932 : Système de sécurité incendie (SSI) Règles d'installation.
- NF S 61-933 : Système de sécurité incendie (SSI) Règles d'exploitation et de maintenance.
- NF S 61-933 : Lister les annexes concernées par la maintenance - exemple Annexe B.
- NF S 61-933 : Annexe C.
- NF S 61-934 : Système de sécurité incendie (SSI) Centralisateurs de Mise en sécurité Incendie.
- NF S 61-935 : Système de sécurité incendie (SSI) Unité de signalisation.
- NF S 61-936 : Système de sécurité incendie (SSI) Equipement d'alarme (EA) Règles de conception.
- NF S 61-937 +A1 Système de sécurité incendie (SSI) Dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
- NF S61-937-1 Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 1 : prescriptions générales.
- NF S61-937-2 Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 2 : porte battante à fermeture automatique.
- NF S61-937-3 Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 3 : Porte coulissante à fermeture automatique,
- NF S61-937-4 Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.) - Partie 4 : Rideau et porte à dévêtissement vertical.
- NF S61-937-5 Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 5 : clapet auto commandé et clapet télécommandé.
- NF S61-937-6 Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 6 : exutoire et ouvrant de désenfumage
- NF S61-937-7 Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 7 : compatibilité pour intégration dans un S.S.I. des dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur (D.E.N.F.C.)
- NF S61-937-8 + A1 : Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 8 : ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade
- NF S61-937-9 : Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 9 : coffret de relaying pour un ventilateur de désenfumage
- NF S61-937-10 : Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 10 : compatibilité pour intégration dans S.S.I. des volets de désenfumage
- NF S61-937-11 : Systèmes de sécurité incendie (S.S.I.) - Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) - Partie 11 : volets de transfert
- NF S 61-938 + A1 : Système de sécurité incendie (SSI) Dispositifs de commande manuelle (DCM) - Dispositifs de commande manuelle regroupées (DMCR) - Dispositifs de commande avec signalisation (DCS) - Dispositifs adaptateurs de commande (DAC).
- NF S 61-939 : Système de sécurité incendie (SSI) Alimentations pneumatiques de sécurité (AES).
- NF S 61-940 : Système de sécurité incendie (SSI) Alimentations électriques de sécurité (AES).
- NF S 61-949 : Système de sécurité incendie - Commentaires et interprétations des normes NF. S 61 - 931 et NF S 61 – 939.
- NF S 61-950 : Matériel de détection incendie - Détecteurs, tableaux de signalisation et organes intermédiaires

- NF S 61-961 : Matériel de détection d'incendie - détecteurs autonomes déclencheurs.
- NF S 61-965 : Dispositifs d'alarme de fumée.
- NF EN 14604 : Matériel de détection d'incendie - Organes non certifiables - fonctions supplémentaires.
- NF S 61-966 : Equipement de protection contre l'incendie. Détecteurs avertisseurs autonomes de Fumée.
- NF S 61-970 : Installation des Systèmes de Détection Incendie.
- REFERENTIEL F7 : Détection automatique d'incendie - Systèmes de détection d'incendie et centralisateurs de mise en sécurité incendie Maintenance.
- REFERENTIEL I7 : Détection automatique incendie. Systèmes de détection d'incendie et centralisateurs de mise en sécurité incendie, installation.
- REFERENTIEL R7 : Règle d'installation. Détection Automatique d'incendie : surveillance totale - surveillance partielle ou locale - avec des écarts au référentiel APSAD R7.

3.8.6.2. Règles vis-à-vis de la continuité d'exploitation

Actuellement, plusieurs systèmes cohabitent, il est impératif de déployer les extensions ou les remplacements, en maintenant les systèmes opérationnels pendant toutes les phases. Il est formellement interdit d'abandonner un système tant que le nouveau n'est pas entièrement opérationnel.

3.9. CLOISONNEMENT

3.9.1. Performances générales attendues

Ces ouvrages seront exécutés en conformité avec les documents suivants :

DTU n° 25.1 de juillet 85 et additif de mai 78 et additif n° 2 applicables aux travaux d'enduit intérieur en plâtre.

DTU n° 25.31 de juin 85, applicable aux ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit plâtre.

DTU n° 25.41 de septembre 81 et erratum, applicable aux ouvrages en plaques de parement en plâtre (plaques à faces cartonnées) sur ossature.

DTU n° 25.42 relatif aux cloisons de doublage.

Cahier des Charges CERFF.

Pour ce qui concerne le présent corps d'état, il est précisé les points complémentaires suivants :

Les notes de calculs doivent préciser :

- Les conditions de résistance des fixations des cloisons.
- L'isolation thermique et acoustique.

Les plans d'exécution doivent préciser :

- Tous détails et coupes nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

Le présent corps d'état devra réaliser :

- La reconstitution des degrés CF de traversées des cloisons au droit des traversées de réseaux.
- Le bourrage par matériaux CF dans les huisseries ou au pourtour des prébâti.
- La mise en œuvre de parement à classement M0 dans les circulations.

3.9.2. Définition

Cloison dont les éléments arrivent totalement finis sur le chantier. Les éléments constitutifs sont facilement démontables et remontables sans dégradation. ils sont en outre interchangeables entre eux (panneaux pleins, panneaux vitrés, panneaux portes) et conservent leurs qualités propres, quel que soit le nombre de leurs déplacements.

Les cloisons doivent être désolidarisées du gros-œuvre par l'interposition de matériaux résilients ; respecter des jeux de quelques millimètres pour absorber les déformations du gros-œuvre et les variations dimensionnelles. L'étanchéité des raccordements doit être réalisée avec un soin particulier pour conserver les qualités acoustiques et le comportement au feu.

Les cloisons doivent présenter un parement fini ou revêtu en usine d'un vinyle.

De nombreux fils électriques doivent être incorporés dans des cloisons, avec pose de prises et avec possibilité d'évolution dans le temps. Les cloisons proposées doivent tenir compte de ce fait.

L'entrepreneur aura l'initiative de choisir la dimension des panneaux mis en oeuvre, selon la trame qui conviendra le mieux au type de cloison retenu, et dans l'optique d'une bonne rentabilité des découpes.

Toutes les cloisons venant buter en façade devront faire l'objet d'un traitement phonique particulier avec joints appropriés.

Les parois verticales devront être équipées de matériaux absorbants afin d'éviter les phénomènes de réverbération et de transmission de bruit aux locaux adjacents.

3.9.3. Cloisons modulaires

3.9.3.1. Cloisons pleines

Les cloisons modulaires auront les propriétés suivantes :

- Ossature aluminium tubulaire. Épaisseur 96mm ;
- Hauteur totale de 3000 mm ;
- Rattrapage haut de hors niveau par ressort télescopique. Profil haut: Lisse ;
- Profil bas: Lisse ;
- Profil bas: Profil discontinu ;
- Finition de l'ossature, au choix, en teinte Gris RAL 7012 ou Blanc RAL Couvre joint lisse ;
- Battée arrondie pour module porte.

Pour les parties pleines :

- Panneau plâtre 13mm + Panneau plâtre 13mm + PAR85 ;

- Coloris à soumettre à l'approbation de l'Exploitant.

3.9.3.2. Cloisons vitrées

Les caractéristiques des cloisons vitrées font l'objet de l'étude d'ergonomie jointe en annexe.

3.9.4. Cloisons en carreaux de plâtre

Mise en œuvre de cloisons en carreaux de plâtre hydrofugé de type PF3 de 70mm d'épaisseur.

Mise en œuvre conformément à la norme NF P 72-202-1 (Référence DTU 25.31 - CCT) et aux prescriptions du fabricant.

Le bourrage en tête est réalisé, soit par bande résiliente et blocage PF3, soit par joint souple injecté.

Pour les pièces humides liaisons avec le sol soit par rail plastique et colle pour longueur maximum de 3,50 m, soit par colle PF3 et carreaux PF3 Hydro montés en 1er rang.

Tous les angles saillants seront montés avec des cornières de renfort d'angle.

Dans les pièces humides, ces cloisons doivent être visées par un avis technique précisant les dispositions à adopter pour les revêtements et les pieds de cloisons. Avis technique à communiquer au bureau de contrôle.

Cloisons toute hauteur : de dalle à dalle.

Finition des cloisons comme suit :

- Sur les surfaces devant recevoir un revêtement céramique collé, traitement des joints sur une largeur de 0.20 avec un enduit spécial préconisé par le fabricant et ponçage ;
- Sur toutes les autres surfaces, ragréage des joints et exécution d'un ratissage général à l'enduit spécial.

3.9.5. Mise en œuvre des cloisons en plaques sèches

Les panneaux seront posés de telle sorte que deux panneaux contigus ne présentent pas de désaffleurement > à 1 mm, entre les deux arêtes en regard. La tolérance d'alignement entre 2 points extrêmes sous une règle de 2 mm ne devra pas excéder 5 mm ; l'aplomb devra être réel tel que l'écart avec la verticale sur une règle de 2,00 m n'excède pas 3 mm.

L'épaisseur des joints entre panneaux ou plaques ne devra pas excéder 2 mm.

Tout défaut de régularité géométrique apparent sera sanctionné par le refus des cloisons et leur réfection après démolition.

Le stockage doit en outre être organisé de façon à mettre les plaques à l'abri des chocs ou salissures survenant du fait de l'activité du chantier.

3.9.6. Mise en œuvre des cloisons en carreaux de plâtre

3.9.6.1. Carreaux de plâtre à parement lisse

Les carreaux utilisés doivent répondre aux spécifications de la Norme NF P 72301 et susceptibles de recevoir les finitions, telles que peinture, sans exécution préalable d'un enduit traditionnel au plâtre, sous réserve de préparations habituelles avant mise en peinture.

3.9.6.2. Tolérance de planimétrie

Une règle de 2 m appliquée sur le parement de la cloison et promenée en tous sens ne doit pas faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart supérieur à 5 mm.

3.9.6.3. Planitude locale

Une règle de 0,20 m appliquée sur le montant de la cloison au droit des joints ne doit pas faire apparaître, entre le point le plus saillant et le point le plus en retrait, un écart supérieur à 0,5 mm, ni manque, ni changement de plan brutal entre carreaux.

3.9.6.4. Mise en œuvre

La jonction de carreaux entre eux doit être réalisée par une colle dont l'aptitude de cet emploi a été sanctionnée par un avis technique.

Les carreaux sont posés à l'avancement, généralement la plus grande dimension dans le sens horizontal, assise par assise.

Les joints verticaux sont décalés d'une assise sur l'autre d'au moins trois fois l'épaisseur de la cloison, à l'exception du dernier rang dont les carreaux peuvent être montés, la plus grande dimension dans le sens vertical, à condition que les profils des tranches latérales et longitudinales des carreaux soient compatibles.

3.10. MENUISERIES

3.10.1. Performances générales attendues

Principaux documents et règles de menuiserie bois :

- D.T.U. n°36.1 travaux de menuiserie bois.
- Règles AFNOR.
- Cahiers des Charges ou Cahiers des Clauses Techniques D.T.U (ainsi que les Cahiers des Clauses Spéciales correspondants).
- Normes TECMAVER.
- Cahier des Prescriptions Techniques Générales applicables aux travaux de serrurerie, quincaillerie, ferronnerie (Cahier du CSTB n°91).
- Prescriptions des fabricants pour la pose ou l'application des produits.

3.10.2. Porte vitrée en aluminium (salle de crise, salle de pause)

- Porte à ossature aluminium ;
- Taille: 2031 x 930 mm ;
- Remplissage sous parclores PVC ;
- Porte entièrement vitrée (simple vitrage clair feuilleté 33/2) ;
- Ferrage par 2 paumelles, Anodisé BRO ;
- Serrure à mortaiser, Canon européen standard ;
- Béquille inox sur rosace ronde.

3.10.3. Portes pleines battantes

- Porte bois âme pleine, Stratifiée ;
- Coloris Blanc PH5522, Gris uni PH2779, Hêtre de Tolède PF8933, Chêne de fil naturel PC098 à définir par l'exploitant ;
- Taille: 2040 x 930 mm ;
- Ferrage par 2 paumelles, Anodisé BRO ;
- Serrure à mortaiser, Canon européen standard ;
- Béquille inox sur rosace ronde, poignée en vague.

3.11. FAUX-PLANCHERS**3.11.1. Performances générales attendues**

Principaux documents et règles de menuiserie bois :

- Les règles techniques d'exécution des ouvrages énoncées dans les Cahiers des Charges des D.T.U (Documents Techniques Unifiés) :
 - 36.1 - Menuiserie en bois
 - 36.1 Travaux de menuiseries en bois
 - 37.1 Menuiseries métalliques
 - 51.3 Planchers bois ou en panneaux dérivés de bois
- Les prescriptions ayant valeur de Cahier des Charges D.T.U (Documents Techniques Unifiés) ;
- Les Règles de calcul D.T.U (Documents Techniques Unifiés) ;
- Les Cahiers du C.S.T.B (Centre Scientifique et Technique du bâtiment).

Les matériaux ne bénéficiant pas d'un Avis Technique du C.S.T.B doivent avoir fait l'objet d'une enquête favorable de la part d'un contrôleur d'assurance dont l'attestation est à fournir au Maître d'œuvre.

3.11.2. Spécifications des faux-planchers

Le faux-plancher sera conforme à la norme NF.P.67-102 avec les caractéristiques suivantes :

- Classe : 2 (salles de contrôle) ;
- Résistance aux efforts verticaux : > 300 daN/m² ;
- Liaison équipotentielle et mise à la terre de l'ensemble des planchers ;
- Liaison électrique transversale : résistance électrique transversale comprise entre 1.107 et 1.109 ohms (norme NF.P.67-103-1) ;
- Planéité et horizontalité selon la norme NF.P.67-103-1.

3.12. FAUX-PLAFONDS

3.12.1. Règlements et normes applicables

Les ouvrages seront exécutés en conformité avec les documents suivants :

- DTU 25.41 de septembre 81 et erratum, applicables aux ouvrages en plaques de parement en plâtre (plaques à faces cartonnées) sur ossature
- DTU 58.1 de juillet 93, applicable aux travaux de plafonds suspendus ;
- Les normes AFNOR ;
- Le décret n° 57.1161 du 17 octobre 1957 et arrêté du 4 juin 1973 concernant le classement des matériaux au feu ;
- Les avis techniques du CSTB pour tous les matériaux et procédés entrant dans les travaux du présent lot ;
- L'ensemble des textes officiels en vigueur.

3.12.2. Spécifications générales de mise en œuvre

a) Conditions mécaniques des ossatures supports

Par assimilation, l'entrepreneur se conformera pour le calcul des conditions mécaniques, aux dispositions des règles de conception de calcul des charpentes métalliques (DTU n° 32.1).

b) Tolérances sur alignement et aplomb des structures porteuses béton

Pour le choix des dispositifs de fixations sur l'ossature béton, l'entrepreneur du présent lot devra tenir compte des tolérances admises concernant l'alignement et l'aplomb des structures porteuses béton armé définies au DTU.

c) Conditions de fixations sur structure porteuse béton

Les dispositifs de fixations de l'ossature primaire sur structure porteuse béton seront étudiés de façon à absorber les tolérances d'alignement et d'aplomb, mais toutefois présenter des ensembles rigides et inertes.

La fixation des ossatures primaires sera étudiée de telle sorte :

- Qu'elle assure seule la stabilité de l'élément sans qu'il soit tenu compte des assemblages avec les parties contiguës ;
- Qu'elle permette, dans toutes les directions, les rattrapages des imprécisions habituelles ;
- Qu'elle ne laisse subsister aucun élément susceptible d'entrer en vibration compte tenu des contraintes tant intérieures, qu'extérieures.

d) Fixation des suspentes des ossatures primaires

Les ossatures primaires ou directement les suspentes, seront fixées sous les structures béton ou en sous-face des dalles béton, à l'exclusion de toutes les fixations sur autres éléments tels que canalisations, chemins de câbles, etc.

La fixation sous éléments en béton précontraint fera appel à des éléments tels que brides, colliers, feuilards, fixés mécaniquement ou ceinturant les ouvrages, à l'exclusion de tout système tel que « Spit Roc » ou similaire dont l'emploi est incompatible avec la tenue des ouvrages précontraints.

Sous les ouvrages en béton armé ordinaire, la fixation des suspentes pourra être réalisée par procédé du type « Spit Roc » ou équivalent avec l'autorisation du bureau d'études de l'entreprise de structure maçonnerie et du bureau de contrôle.

Les ossatures primaires ne devront apporter aucune autre contrainte aux poutres ou pannes, que les charges verticales des suspentes, à l'exclusion de tout effort latéral et tout effort de torsion.

e) Découpes pour luminaires et assimilés

Sont prévues, toutes les découpes nécessaires à la mise en place des luminaires et appareillages électriques, y compris renforts nécessaires éventuels selon dispositions arrêtées entre les entreprises et accord de la maîtrise d'œuvre au stade de l'exécution.

Concerne : les découpes diverses pour mise en place des luminaires et appareillages électriques dans les faux-plafonds.

f) Découpes pour bouches de climatisation

Sont prévues, toutes les découpes nécessaires à la mise en place des bouches de climatisation, y compris renforts éventuels, suivant dispositions dito ci-avant.

Concerne : les découpes diverses pour mise en place des bouches de ventilation dans les faux-plafonds.

3.12.3. Spécifications techniques des faux-plafonds

Les faux-plafonds seront de type pour traitement acoustique spécifique, constitués d'éléments modulaires démontables en module 600x 600, posés sur ossatures semi encastrée.

Les caractéristiques des faux-plafonds font l'objet de l'étude d'ergonomie jointe en annexe.

3.13. REVETEMENTS

3.13.1. Règles générales applicables au revêtement de sol

Le classement UPEC permet de connaître précisément les caractéristiques d'un sol. Il est défini selon les critères décrits dans le tableau ci-dessous :

<u>U. comme Usure</u>	<u>P. comme Poinçonnement</u>	<u>E. comme Eau</u>	<u>C. comme Chimie</u>
Usure à la marche	Chute d'objets, déplacement de meubles, chaise à roulettes, engins de manutentions	Comportement à l'eau	Tenue aux tâches et agents chimique

Contenu des notions UPEC

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

Repérage	Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement	Classement
B 1	S'il y a utilisation d'une chaise à roulette dans le local, sans protection particulière du revêtement, alors le local est au moins classé P ₃	
I - Locaux d'activités		
B 2	Plateau recouvert avant cloisonnement, bureau paysager non cloisonné, bureau collectif	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀
B 3	Bureau individuel	U _{2s} P ₃ E ₁ C ₀ Nota 1
B 4	Salle de conférences, salle de réunion	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀
B 5	Bibliothèque (salle de lecture)	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀
B 6	Salle publique de réunion (exemple : salle du conseil) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle pour ces locaux.	U _{3s} P ₃ E ₁ C ₁ Nota 2
B 7	Salle publique de réunion avec accès sur l'extérieur	U _{3s} P ₃ E ₂ C ₁
B 8	Foyer de jeunes - Salle polyvalente (exemple : salle des fêtes d'une mairie) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle pour ces locaux.	U _{3s} P ₃ E ₂ C ₁
B 9	Musée, salle d'exposition ; hors hall de réception du public (Cf. B 12 ou B 13)	U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀
B 10	Lieu de culte ; hors zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀
II - Hall de réception du public et zones de distribution		
B 11	Zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale de B10	U _{3s} P ₃ E ₂ C ₁
B 12	Hall de réception du public avec trafic important y compris paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée et zone d'accès direct de l'extérieur	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁
B 13	Hall de réception du public avec trafic modéré et paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée	U _{3s} P ₃ E ₂ C ₁ Nota 2
B 14	Couloirs, dégagements, circulations (sauf circulation dans une zone de locaux techniques)	U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀
B 15	Escaliers, y compris paliers	U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀
III - Locaux annexes et petits locaux techniques, y compris zones de distribution		
B 16	Archives, locaux de classement sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀
B 17	Sanitaires	U ₃ P ₂ E ₂ C ₁
B 18	Reprographie sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes	U ₃ P ₃ E ₂ C ₃
B 19	Locaux d'informatique	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀
IV - Restaurant d'entreprise		
B 20	Cafeteria, salle à manger, sauf la zone du comptoir de distribution	U _{3s} P ₃ E ₁ C ₁
B 21	Comptoir de distribution	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂
B 22	Cuisine collective et annexes	U ₄ P _{4s} E ₃ C ₂
B 23	Local de réchauffage des plats sans zone de lavage	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂
B 24	Local de réchauffage des plats avec zone de lavage	U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ Nota 3
Nota 1 : compte tenu de l'expérience acquise, il s'avère qu'en céramique, un carreau U ₃ est nécessaire		
Nota 2 : selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U ₃ convient		
Nota 3 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P ₄₊		

Classement UPEC pour les Bâtiments civils et administratifs, publics et privés

Les ouvrages seront exécutés en conformité avec les documents suivants :

- Normes Françaises AFNOR.
- Cahiers des Charges du Groupe D.T.U. dont les D.T.U. n°20 « Ouvrages en maçonnerie » n°26.2 « Chapes et dalles à base de liants hydrauliques », n°51.2 « Revêtements de sols »

scellés », n°55 « Revêtements muraux scellés », les Cahiers des Clauses Spéciales correspondants et n°53 « Revêtements de sols collés ».

- Cahier des Prestations techniques d'exécution des revêtements de sols en carreaux céramiques collés (Cahier CSTB 2478 Mars 1991).
- Notice sur le classement UPEC (Cahier 2183 du CSTB Septembre 1987).
- Prescriptions et notices de mise en œuvre des fabricants.
- Sols industriels à base de résine (note d'information CSTB Décembre 1981).
- Cahier des Prescriptions Techniques Générales, établis par le CSTB.
- Normes USDA.
- Circulaire du 26/10/1993 de la CNAMTS et du CNEVA intitulée : Revêtements de sols répondant aux critères Hygiène – Sécurité – Aptitude à l'utilisation.

3.13.2. Revêtement de sol dur

Mise en œuvre de carrelage en grès cérame fin vitrifié avec surface lisse de dimension 33*33cm avec surface antidérapante.

Pose de type collée

Classement UPEC U3 P3 E3 C2.

Mise en œuvre de plinthe droite 33*10 cm de hauteur. Les plinthes seront obligatoirement assorties aux carreaux en grès cérame fin vitrifié et seront alignés avec les joints du carrelage correspondant.

Compris tous accessoires pour angles rentrants et sortants.

3.13.3. Revêtements de murs durs

Mise en œuvre de carreaux muraux en grès émaillé de format : 200 x 200 mm. Les joints seront réalisés en ciment blanc.

3.13.4. Moquette

- Dalle plombante à velours bouclé, fil Econyl. Envers feutre avec polyester recyclé ;
- Velours : 100% Polyamide teint masse ;
- Poids de velours utile (g/m²) NF ISO 8543 : 350 ;
- Epaisseur totale (mm) NF ISO 1765 : 9,3 ;
- Traitement Antistatique : permanent ;
- Isolation phonique : DLw 33 dB / aw 0,30 ;
- Dimensions : 50 x 50 cm ;
- Classement UPEC : U3P3E1C0 NF-CSTB N° 336T-007.1 ;
- Classement Européen (NF EN 1307) : 33 LC1 ;
- Classement Feu : Bfl-s1 - libre sur ciment ;

- Norme HQE : Matériau répondant aux impositions de la norme HQE selon le profil défini, notamment en ce qui concerne les COV. Des FDES (Fiches de données environnementales et sanitaires) conformes à la NF P0110 sont également disponibles.

Les caractéristiques des dalles moquette à mettre en œuvre dans la salle d'exploitation font l'objet de l'étude d'ergonomie jointe en annexe.

3.13.5. Linoleum

Mis en œuvre d'un revêtement de sol Linoléum naturel en lés de 2mx20m composé de matières renouvelables (huile lin, résines, liège, minéraux, pigments et toile de jute) calandrées, bénéficiant d'un traitement de surface. L'épaisseur du sol sera de 2,5mm avec une couche d'usure de 2,5mm.

Le cordon de soudure « camouflage » rendra les raccords invisibles entre les lés. Il résiste bien à la cigarette incandescente, est antistatique et antibactérien.

Classement UPEC U4P3E1/2C2 réaction au feu M3

Amortissement acoustique: 4db

3.13.6. Dalle plombante PVC

Les dalles plombantes seront de type revêtement PVC flexible, hétérogène, de 6 mm d'épaisseur, groupe T d'abrasion, obtenu par pressage et qui se présente sous forme de dalles amovibles, assemblées par collage.

La surface de la dalle sera composée de charges renforçantes haute performance offrant une résistance inégalée aux fortes charges dynamiques et statiques ainsi qu'au ripage (classement CSTB des sols industriels R2).

Les dalles bénéficieront d'un traitement de surface Polyuréthane (PUR+) pour faciliter l'entretien.

Les dalles seront antistatique (< 2 kV).

3.14. PLOMBERIE/SANITAIRE

3.14.1. Règlements et normes applicables

Les ouvrages seront exécutés en conformité avec les documents suivants :

- Les documents techniques applicables aux ouvrages de Plomberie.
- Les Normes Françaises Homologuées (NF) et les Normes Européennes (EN), en particulier les normes :
 - NF C 15-100/A1 Installations électriques à basse tension. – Règles.
 - NF E 29-064 robinetterie - Robinet d'arrêt à soupape – Terminologie particulière à la robinetterie de bâtiment.
 - NF P 41-101 distribution d'eau chaude ou froide (terminologie)
 - NF P 41-102 évacuation des eaux usées (terminologie)

- NF P 41-201 code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines
- NF P 43-001 robinets d'arrêt à soupape - spécifications techniques générales
- NF P 43-006 réducteurs de pression d'eau - Spécifications générales
- NF P 43-015 robinets de puisage à soupape - Spécifications techniques générales
- NF P 43-018 appareillage de contrôle sur site des ensembles protection sanitaire des réseaux d'eau potable
- Le REEF édité par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) et en particulier aux prescriptions des Cahiers des Clauses Techniques (CCT) et Cahiers des Clauses Spéciales (CCS) des normes suivantes :
 - NF P 40-201 Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation (Référence DTU 60.1 - CC)
 - NF P 41-211 Canalisations en PVC non plastifié : eau froide avec pression (Référence DTU 60.31 - CC)
 - NF P 41-213 Canalisations en PVC non plastifié : évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes (Référence DTU 60.33 - CC)
 - norme NF P 52-305-1 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments : règles générales de mise en œuvre (Référence DTU 65.10 - CCT)
- Les règles de sécurité éditées par le Ministère du Travail
- Le guide technique n° 1 - hygiène publique - protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine

3.14.2. Spécifications techniques des équipements

Les caractéristiques des équipements font l'objet du chapitre 2.

3.14.3. Mise en œuvre

Les saignées, encastrement, découpes exécutées après coup et scellements dans les cloisons seront conforme à la norme et n'affecteront en rien la solidité des ouvrages.

Toutes les tuyauteries seront dissimulées au maximum chaque fois que cela sera possible.

Tube PER

Tube PER pour les parcours encastres, sous fourreau ou gaine annelée.

Assemblage :

- Par raccords, tés, coudes sertis avec agrément et garantie décennale.
- Coudes mural à fixer sur le mur pour raccordement appareillage.
- Coude de cintrage à 90 ° pour remontée depuis dalle.

Fixations :

- Par colliers "Atlas" fixés sur cheville en fibre, espacés de 1 à 1.20 m avec interposition d'un matériau résilient.

Tubes PVC

Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié (PVC) qualité "écoulement" M1

Assemblage :

- Par joint à lèvres élastomère (dilatation) et joint collé.

Fixations :

- L'écartement maximum des supports de tuyauterie devra être conforme à la norme P 41.203.

Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront exclusivement de choix A et revêtus de l'étiquette d'identification correspondante. Ils seront neufs et livrés sans défauts d'aspect, sans traces diverses et sans griffures ou éclats.

Le matériel sera choisi parmi des marques réputées, pouvant être achetées localement.

Robinetterie

Les robinetteries utilisées seront conformes aux normes françaises et porteront l'estampille NF avec classe acoustique 1 et avec une capacité de débit suffisante.

Leur classement E.A.U. sera conforme aux recommandations du C.S.T.B.

Toutes les robinetteries seront facilement démontables et justifier d'un classement acoustique minimum A2.

Les robinets à passage direct et purgeurs seront placés sur chaque circuit prenant naissance sur le collecteur principal pour permettre d'isoler et de vidanger les différentes zones d'utilisation.

Echantillons

Avant toute commande, l'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre et de l'Exploitant, les échantillons des appareillages et matériaux qu'il compte utiliser.

Protection des appareils, robinetterie et vidange

L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires afin d'assurer aux matériaux leur bon état de conservation, à cet effet :

- Tous les bords des appareils sanitaires sont au moins protégés par bande de papier fort.
- Les robinetteries chromées sont protégées par un enrobage en bande de papier fort, contre les projections diverses.
- Les orifices de vidange des appareils sanitaires sont obturés par un tampon en papier et plâtre jusqu'à la mise en service.

3.15. PEINTURES

3.15.1. Règlements et normes applicables

Les ouvrages seront exécutés en conformité avec les documents suivants :

- Les normes AFNOR et C.E.E.
- Le D.T.U. n° 59.1 pour travaux de peinture, comprenant :
 - Cahier des Charges.
 - Cahier des Clauses Spéciales.
 - Mémento.
 - Les additifs éventuels.
 - Les fascicules de documentation.
- Les Spécifications de l'Union Nationale des Peintres et Vitriers de France (U.N.P.).
- Le code de la santé publique.
- La réglementation du travail (Hygiène et Sécurité).
- Les règlements de sécurité contre les risques d'incendie.
- Les avis techniques du CSTB.

La mise en œuvre sera exécutée suivant les fiches techniques et spécifications des fabricants.

3.15.2. Peinture intérieure satinée dans pièces humides

Dans les sanitaires et la future salle de pause, il sera appliqué une peinture satinée aux résines alkydes. Cette peinture très robuste et lessivable sera appliquée sur supports horizontaux ou verticaux.

Une préparation du support sera réalisée avant application de la peinture (égrenage, époussetage, rebouchage, enduit dégrossissage, révision des joints, enduits lissage ponçage...)

Plusieurs RAL seront proposés en fonction du support (mur, porte, encadrement de porte, IPN). Les dispositions projetées font l'objet de l'étude d'ergonomie jointe en annexe

3.16. PROTECTIONS ACOUSTIQUES

3.16.1. Règlements et normes applicables

Les principaux textes réglementaires et normatifs applicables sont :

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement ;
- Décret 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ;
- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités des bruits de voisinage ;
- Norme NF S 31-057, octobre 1982 "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments".
- Norme NF EN ISO 717-1, "Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie 1 : isolement aux bruits aériens" ;
- Norme NF EN ISO 717-2, "Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie 2 : protection contre le bruit de choc".

3.16.2. Isolation acoustique aux bruits aériens

3.16.2.1. Définition des critères acoustiques

Les isollements aux bruits aériens entre locaux sont normalisés par rapport à la durée de réverbération prise en compte pour le local. Celle-ci est fixée pour chacun des locaux du projet. Ils sont notés $D_{nT,A}$ (isolement acoustique standardisé pondéré) et sont exprimés en dB.

Les isollements in situ seront mesurés conformément aux dispositions de la norme NF S 31-057.

3.16.2.2. Exigences acoustiques

La durée de réverbération doit être comprise entre 0,8 et 0,9 seconde pour les fréquences de la parole. Des mesures seront effectuées, si nécessaire, pour des fréquences de 250 Hz, 500 Hz et 1000 Hz, le mobilier étant en place.

La norme AFNOR X35-102 stipule que pour éviter les effets indésirables du bruit, il convient que le niveau acoustique nominal sur le lieu de travail soit aussi bas que possible afin de permettre l'exécution des tâches prévues :

Dans les locaux de bureaux, le niveau acoustique continu équivalent doit se situer entre 35d(B) et 55 dB(A) sans être dépassés (ISO 11690-1)

- Dans les locaux où l'activité principale consiste en communication verbales, le niveau continu équivalent (hors communications) ne doit pas dépasser 50 dB(A) ;
- Si dans un bureau collectif, les postes de travail doivent être séparés, il est nécessaire de prévoir des cloisons isolantes modulables. Les émissions sonores artificielles destinés à masquer les autres sources de bruit doivent être évitées ;
- L'isolement acoustique entre bureaux doit être au minimum de 40 dB(A) en bruit rose (Norme NF S31-057). La durée de réverbération de (250Hz à 400Hz) doit être comprise entre 0.3 seconde et 0.8 seconde ;
- Le bruit émis par chacun des équipements (imprimante, photocopieuse...) mesurées à 1 m, ne doit pas dépasser 40dB(A).

3.16.3. Caractéristiques des panneaux de correction acoustique

Les caractéristiques des panneaux de correction acoustique font l'objet de l'étude d'ergonomie jointe en annexe.

3.17. EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE

3.17.1. Règlements et normes applicables

3.17.1.1. Luminosité

Le travail sur écran lumineux nécessite une luminosité comprise entre 200 et 400 Lux, sans jamais dépasser 500 Lux (article R.232-7 du code du travail).

Des variations importantes et rapides de niveaux d'éclairement d'une zone à une autre sollicitent l'adaptation permanente du système visuel. Le code du travail précise que de telles variations ne doivent pas dépasser le rapport de 1 à 5.

3.17.1.2. Eclairage naturel

Les salles d'exploitation doivent être équipées de fenêtres pour des raisons opérationnelles, psychologiques et physiologiques et non nécessairement pour l'éclairage. L'article R.235-2 du code du travail précise que « Les bâtiments doivent être conçus de manière que la lumière naturelle puisse être utilisée pour l'éclairage des locaux destinés à être affectés au travail, sauf dans des cas où la nature technique des activités s'y oppose »

3.17.1.3. Dispositions générales

Il convient d'éviter de trop grandes différences de luminosité entre les écrans de visualisation utilisés à l'intérieur de la salle d'exploitation et les fenêtres (les rapports de luminance supérieurs à 1/10^{ème} devront être évités).

3.17.1.4. Eclairage artificiel

Pour l'éclairage artificiel, un système de qualité doit :

- Éviter l'éblouissement ;
- Restituer certaines propriétés de la lumière solaire ;
- Permettre un rendu des couleurs satisfaisant ;
- Être modulable en fonction des conditions d'environnement et des besoins des utilisateurs.

L'installation de l'éclairage ne doit pas générer de reflets ou nuire à la visibilité des équipements techniques installés.

Le système utilisé devra être muni d'un gradateur de lumière, avec fixation d'un niveau minimum d'éclairement paramétrable.

3.17.1.5. Température de couleur

Plus le niveau d'éclairement requis est élevé, plus il est recommandé une température de couleur élevée. Exemples : une température inférieure à 3300°K (teintes chaudes) sera adaptée pour une luminosité inférieure à 150 lux ; une température supérieure à 5300°K (teintes froides) sera adaptée pour une luminosité supérieure à 520 lux.

3.17.1.6. Disposition des luminaires

Afin d'éviter l'éblouissement : il convient pour cela d'implanter le luminaire de sorte que la lampe ne soit pas visible en position assise dans un angle inférieur à 30° par rapport au regard horizontal, à défaut, de le munir de grilles de défilement.

3.17.1.7. Accès aux organes de commandes

Les organes de commandes d'éclairage doivent être d'accès facile, placés au voisinage des issues ou à proximité des zones de circulation. (C.11 avril 1984).

3.17.1.8. Exigence pour un confort visuel convenable

Pour un confort visuel convenable la faible luminance (flux lumineux émis ou réfléchi par unité de surface) des écrans nécessite (C. du 11 avril 1984) :

- Qu'aucune surface à luminance élevée ne se trouve dans le champ visuel de l'opérateur ou ne provoque sur l'écran des reflets visibles par l'opérateur ;
- Que la luminance moyenne dans le champ visuel de l'opérateur soit faible.

Ces impératifs conduisent (C. du 11 avril 1984) :

- A un niveau d'éclairement général faible (de l'ordre de 200-400 lux) et de préférence modulaire et réglable ;
- A veiller à l'orientation des écrans par rapport aux prises de jours et à installer des protections permettant de régler la pénétration de la lumière ;
- Enfin il faut éviter en général toute surface brillante pour les revêtements des parois, des sols, des plafonds, du mobilier, des équipements et les couleurs très claires pour les sols, le mobilier et les équipements.

3.17.2. Caractéristiques des luminaires

Les caractéristiques des luminaires font l'objet de l'étude d'ergonomie jointe en annexe.

3.18. MISE EN ŒUVRE DES CABLES

3.18.1. Câbles

- La longueur de câble non supportée par chemin de câble, conduit ou porteur, n'excédera pas 50 cm; pour les jarretières des longueurs de 2 ou 3 mètres sont tolérées,
- En sortie des chemins de câbles, fourreaux, caniveaux ou tubes, les câbles seront protégés des arêtes vives par des embouts isolants,
- Chaque fois que cela sera possible, les arrivées des câbles se feront dans la partie inférieure des armoires et coffrets,
- Les cosses employées seront en cuivre, de type tubulaire à section,
- Toutes les connexions des câbles devront être rendues indéserrables : les vis à métaux, boulons et écrous seront complétés par des rondelles élastiques de type éventail,
- Les câbles doivent être maintenus pour éliminer les contraintes aux points de pénétration,
- Les précautions à respecter doivent se conformer aux recommandations des fabricants de câbles,
- lorsque la température ambiante sera inférieure ou égale à -5° C, il sera nécessaire de placer pendant 24 heures les tourets de câbles avant de les dérouler dans un lieu où la température est supérieure à 10° C,
- le rayon de courbure minimum des câbles sera supérieur à la valeur minimale indiquée par le fabricant,
- si les câbles électriques doivent croiser les installations d'eau, de gaz, etc., toutes les prescriptions réglementaires relatives à une mise sous tension accidentelle doivent être respectées,

- L'effort de traction exercé sur les câbles ne doit pas être supérieur aux valeurs limites spécifiées par les câblers, le choix de la méthode est laissé à l'appréciation du Titulaire,
- Les câbles sont, de préférence, des câbles ronds (pas de câbles plats) et aboutissent dans tous les cas sur des connecteurs ou des borniers de raccordements,
- Les jonctions de câbles étant spécifiques à chaque nature de câbles, celles-ci sont définies pour chaque sous-système,
- Les jonctions de câbles (manchons) sont interdites dans les fourreaux, elles doivent être d'une étanchéité parfaite et être susceptibles de séjourner dans l'eau ou en terrain corrosif. En cas de nécessité, elles seront limitées et réalisées dans les chambres de tirage, la longueur minimale dans ce cas entre les jonctions sera de 100 m,
- Les câbles courants faibles doivent être séparés des câbles énergie pour respecter la CEM.

3.18.2. Repérage des câbles

Tous les câbles inclus au présent marché devront être repérés suivant les règles de l'art.

Chaque tenant et aboutissant sera repéré de manière identique et les symboles utilisés devront permettre de reconnaître aisément les différents circuits. Le repérage sera répétitif pour les grandes longueurs, les changements de direction, aux débouchés des fourreaux et des buses, etc.

Les moyens et modes de réglage seront soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre avant exécution.

3.18.3. Cheminement des câbles

A l'intérieur des locaux, les câbles chemineront dans le faux plancher, sur chemins de câbles ou sous tube IRO.

3.18.4. Pose sur chemins de câbles

Outre le respect des rayons de courbure, la pose sur chemin de câble devra permettre une dissipation satisfaisante des pertes thermiques, y compris en cas de défaut sur les circuits d'énergie. Une liaison équipotentielle est à réaliser entre les différents éléments de chemin de câbles et avec toutes les pièces métalliques avoisinantes

La pose des câbles et leur fixation devront être réalisées pour supporter les dilatations thermiques des câbles et des chemins, éviter les ondulations anormales, éviter la reptation du câble lorsque la liaison est dénivelée. La fixation devra aussi être adaptée à l'effort électrodynamique, en cas de court-circuit sur les câbles d'énergie. Les câbles seront fixés au chemin de câbles au moins tous les mètres dans les parcours horizontaux, tous les cinquante centimètres dans les parcours dont la pente est supérieure à 45°.

L'emploi des attaches métalliques dont l'élasticité est insuffisante et blessante pour les câbles, ou des bandes synthétiques susceptibles de se détendre et casser, est proscrit, au profit des bandes souples imputrescibles.

Les câbles supportant des classes de tension différentes (BT et TBT/télécommunication) pourront être posés dans un même chemin de câble à condition d'être séparés par des cornières de séparation rigides.

3.18.5. Chemin de câbles

Les chemins de câbles seront toujours façonnés sur place par découpe.

Les différentes longueurs découpées seront assemblées par éclissage, les éclisses étant celles préconisées par le fournisseur de chemins de câbles.

Les chemins de câbles, quelle que soit leur largeur, et leur mode de fixation seront dimensionnés afin qu'une force de 100 daN, appliquée perpendiculairement au plan de pose des câbles et en tout point, amène une flèche inférieure ou égale à 5 mm.

Sauf spécifications particulières ou avis contraire des normes relatives au domaine d'utilisation, les chemins de câbles seront toujours mis à la terre :

- soit à l'aide d'un conducteur de terre posé à l'extérieur de ceux-ci.
- soit le matériel proposé assurera la continuité de la terre.

Le conducteur de terre est fixé solidairement à chaque longueur de chemin de câble par l'intermédiaire d'un dispositif recommandé par le fournisseur.

L'usage de rondelle bimétallique est en général nécessaire pour assurer la fixation du conducteur en cuivre sur le dispositif de fixation en acier galvanisé afin d'éviter la corrosion de l'assemblage par effet du couple électrochimique Cu-Zn.

3.19. IDENTIFICATION DES EQUIPEMENTS

Chaque support et équipement sera muni de deux plaques d'identité : une sur l'équipement et une sur le support.

Ces plaques seront, pour l'une l'identifiant constructeur, pour l'autre l'identifiant fonctionnel créé par l'exploitant.

L'identifiant constructeur devra comporter au minimum les informations suivantes :

- nom du constructeur,
- numéro de série,
- référence du marché,
- date de fabrication.

L'identifiant fonctionnel aura les caractéristiques définies selon les spécifications de l'exploitant, et seront collées sur une plaque d'aluminium dont l'épaisseur ne sera pas inférieure à 0,8mm, cerclée inox.

4. CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION

4.1. ORGANISATION DES TRAVAUX

4.1.1. Contraintes et obligations

4.1.1.1. Ordonnancement, pilotage et coordination

La réalisation des prestations relatives à l'Ordonnancement, au Pilotage et à la Coordination du chantier est confiée au titulaire du marché de travaux.

4.1.1.2. Modalités d'intervention sur l'existant

Les systèmes informatiques et équipements hébergés au PCTT, participent pour la plupart à la sécurité des usagers des voies rapides du nord de l'Ile de France.

A ce titre, et compte-tenu des contraintes vis-à-vis de la continuité d'exploitation, il n'est pas envisageable d'intervenir sur le fonctionnement des équipements du PCTT sans avoir au préalable obtenu l'accord de l'Exploitant. Par conséquent, toute consignation électrique ou mise hors service d'un système en exploitation fera l'objet d'une demande d'autorisation d'intervention, à rédiger par l'Entrepreneur.

Cette demande est désignée NIP (Note d'Information Préalable) et devra préciser les éléments suivants :

- L'équipement concerné (désigné par son tatouage, s'il existe) ;
- La période de mise hors exploitation, durée totale, date et heure prévue, par système (avec les équipements correspondants le cas échéant, pour chaque départ BT) ;
- La nature de l'intervention et les raisons qui rendent nécessaire cette interruption ;
- Les mesures conservatoires prises pour le retour à l'exploitation.

Ce projet de NIP devra être visé par le Maître d'œuvre et soumis à la DiRIF, pour validation, au minimum deux (2) semaines avant la date prévue pour l'arrêt d'exploitation.

L'Entrepreneur devra se conformer aux procédures de la DiRIF en vigueur, et utiliser les cadres qui lui seront fournis.

4.1.1.3. Incident sur équipement en exploitation

Si, pendant le déroulement du chantier, un équipement en cours d'exploitation par la DiRIF est accidentellement mis hors d'exploitation, du fait d'un incident, l'Entrepreneur et/ou le Maître d'œuvre devra s'assurer que l'Opérateur Sécurité Trafic (OST) du PCTT soit effectivement informé. Ce type d'informations fera l'objet d'une main courante.

4.1.1.4. Astreintes

L'Entrepreneur devra assurer une astreinte :

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

- Pendant et après les travaux sensibles de transferts provisoires et définitives des équipements (systèmes informatiques, local technique, local TGBT, armoire de distribution électrique) ;
- Pendant la période de garantie des équipements concernés par les Conditions Minimales d'Exploitation, la réglementation des Systèmes de Sécurité Incendie et la réglementation des appareils élévateurs.

L'Entrepreneur doit pouvoir être présent à tout moment, 24h/24, pendant la période de chantier, y compris les nuits, les jours de congés de fin de semaine (week-end), les jours fériés et les nuits.

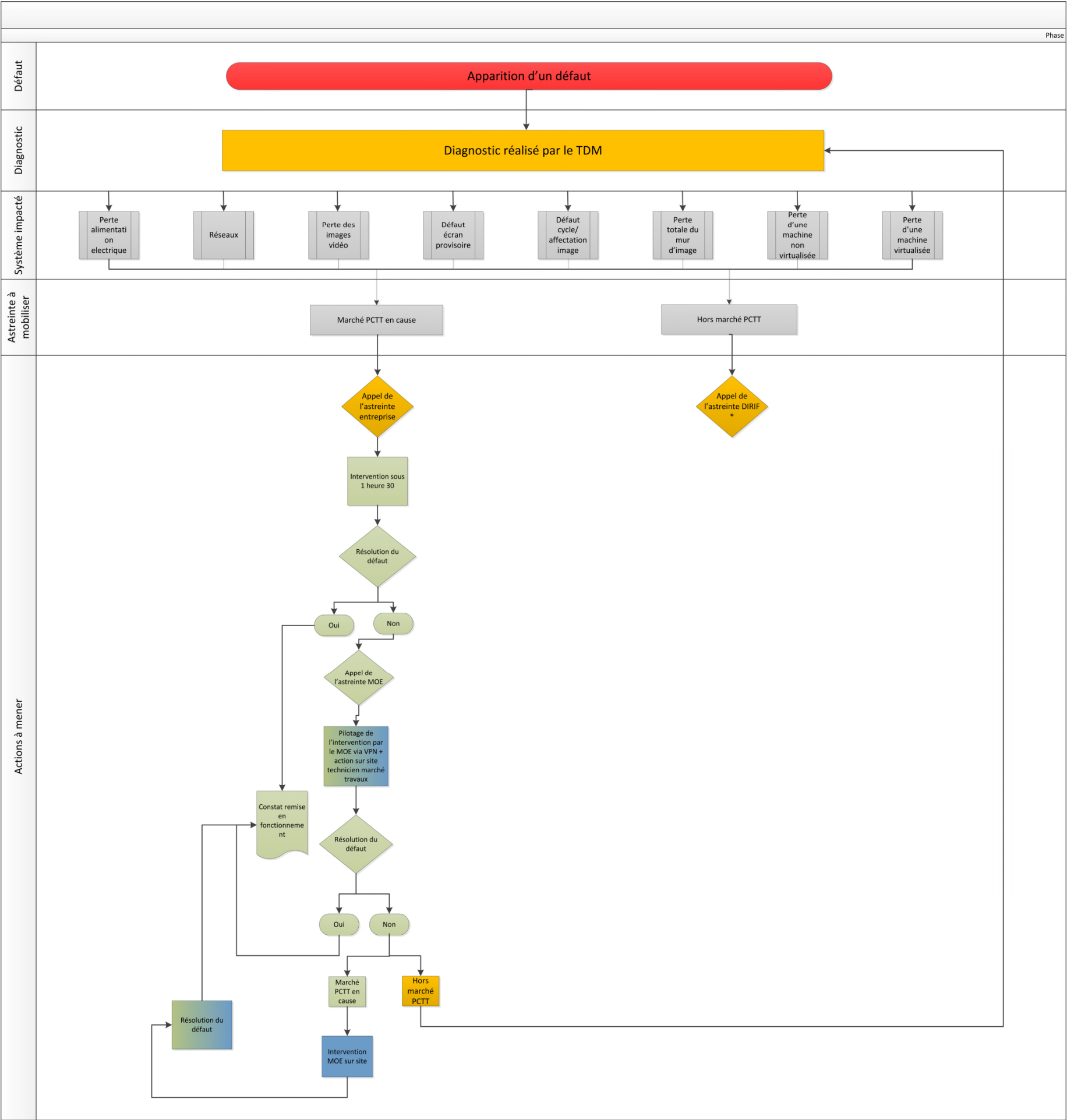
Le Maître d'œuvre doit pouvoir bénéficier de l'expertise et des avis de l'Entrepreneur en cas de problème sur l'exploitation, notamment en cas d'interruption des systèmes concernés par les travaux,

L'Entrepreneur devra donc mettre en place un système d'astreinte avec un numéro unique qui lui permettra d'être présent sur site dans les conditions suivantes :

- Pour les équipements concernés par les CME du PCTT : Intervention sur site, sur appel d'un TDM du PCTT, dans un délai de 1h30 7j/7 et 24h/24, y compris les congés de fin de semaines et les jours fériés.
- Pour les équipements du SSI : Intervention sur site, sur appel d'un représentant du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre, dans un délai de 4h 7j/7 et 24h/24, y compris les congés de fin de semaines et les jours fériés. Astreinte téléphonique avec rappel dans les 4 heures.
- La maintenance accélérée : Intervention sur site, sur appel d'un représentant du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre, dans un délai de 72 h. La maintenance accélérée concerne les réparations déclenchées suite à la constatation d'anomalies ayant dépassées les Conditions Minimales d'Exploitations.

L'astreinte pendant le délai d'exécution et la maintenance pendant la période de garantie donnent lieu à deux rémunérations forfaitaires spécifiques.

Le logigramme suivant décrit le fonctionnement de l'astreinte des équipements d'exploitation.



*En fait plusieurs types d'astreintes sont actuellement actifs à la DiRIF. La liste ci-dessous les récapitule :

- Astreinte équipements informatique hors réseau : entreprise ACTEMIUM
- Astreinte marché réseaux hors réseau bureautique : entreprise AXIANS
- Réseau bureautique non soumis à l'astreinte géré par la DiRIF (CSR)
- Astreinte mur d'image+ périphériques associés : En cours de consultation
- Machines informatiques non virtualisées et équipements terrain : groupement MES (SATELEC/SDEL).

En cas d'absolu nécessité la DiRIF se réserve le droit d'intervenir sans que cela ne rende caduc le délai de garantie du nouvel équipement installé.

4.1.1.5. Accès au Bâtiment

En présence du plan **Vigipirate** renforcé, l'Entrepreneur devra se soumettre aux contrôles systématiques de l'accès au bâtiment. La procédure peut prévoir :

- L'inspection des sacs, paquets, bagages à main, et aux palpations de sécurité ;
- Le contrôle des entrées des personnels des sociétés ou entreprises intervenant dans le bâtiment ;
- Le contrôle des livraisons et de la légitimité des véhicules à accéder dans l'emprise du PCTT (autorisation, identification) ;
- D'éviter toute accumulation d'objets (cartons, palettes, sacs) à l'intérieur ou à proximité des bâtiments.

4.1.2. Période de préparation

4.1.2.1. Généralités

Il est fixé une période de préparation dont la durée est de 2 mois.

Durant cette période, l'Entrepreneur établi et présente au visa du Maître d'Œuvre les documents suivants :

- PAQ des études d'exécution ;
- PAQ des travaux ;
- Projet des installations de chantier ;
- PAE ;
- PPSPS ;
- SOGED ;
- Programmes, méthodes et hypothèses d'études d'exécution, avec liste détaillée des plans, des notes de calculs et des études de détail nécessaires pour le début des travaux ;
- Déclarations d'ouverture de chantier aux services concernés (Inspection du travail, Médecine du Travail, CRAM, OPPBTP...) ;
- Relevés sur sites nécessaires à l'établissement des études ;
- Les plans et les documents d'exécution ;
- La fourniture et la présentation des échantillons ;
- Le planning détaillé comprenant le phasage des travaux ;
- Les procédures de migration pour chacun des systèmes avec durée de chaque phase ;
- Le programme financier.

L'absence de présentation au visa du Maître d'Œuvre d'un ou de plusieurs documents décrits ci-dessus fait obstacle à l'exécution proprement dite des travaux.

4.1.2.2. Reconnaissance préalable des installations

Avant d'entreprendre ses études, l'Entrepreneur devra effectuer la reconnaissance des lieux et des matériels existants afin de bien maîtriser l'environnement et les interfaces propres à ses travaux.

Seront vérifiés principalement les points suivants (liste indicative non exhaustive) :

- Les volumes des locaux à équiper ;
- Les modalités d'accès aux parties concernées par les travaux (aménagement intérieur, façade, toiture/terrasse, sous-sol, etc...) ;
- Les modalités d'évacuation des détritux et/ou matériaux ;
- Les modalités de stockage ;
- La localisation et l'identification des réseaux de câbles existants ;
- La localisation et l'identification des cheminements existants ;
- Les disponibilités de réserves dans les chemins de câbles existants ;
- Le recensement et la localisation des canalisations, équipements, entretoise, poutre, etc... dans les parties non visibles (faux-plafond, faux-plancher,....).

Ces dispositions sont complémentaires aux visites préalables obligatoires que l'Entrepreneur aura réalisées dans le cadre de l'établissement de son offre.

4.1.2.3. Echantillon

Pour chacun des types de matériaux, l'Entrepreneur présentera, en début de chantier, pendant la période de préparation, les échantillons et prototypes montés sur place et équipés de tous leurs accessoires éventuels.

L'approvisionnement des matériels et matériaux ne sera lancé qu'après accord du Maître d'œuvre sur les échantillons présentés ; ceci après d'éventuelles modifications ou adaptations, selon les directives du Maître d'œuvre et/ou du Maître d'ouvrage.

L'ensemble des prestations et obligations mentionnées ci-dessus devra être inclus dans l'offre de l'Entrepreneur qui ne saurait prétendre à aucune plus-value sur son marché, à ce titre.

4.1.3. Conduite des travaux

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre des moyens matériels et en personnels suffisants pour assurer un avancement des travaux compatible avec les délais fixés.

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et devra maintenir en permanence sur le chantier un Directeur de Chantier qui devra être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le Directeur de Chantier sera habilité à recevoir tous les Ordres de Services ou toutes instructions, accepter les constats, et d'une manière générale, assurer les relations avec le Maître d'Œuvre comme s'il s'agissait de l'Entrepreneur lui-même.

La coordination des travaux entre les différents corps d'état sera assurée par le Mandataire. A cet effet, il assurera toutes les interfaces techniques ou/et administratives avec et entre les différents intervenants, et veillera en particulier au respect des engagements de toutes les entreprises sur les PAQ, PAE, et PPSPS.

4.1.4. Établissement et suivi du calendrier d'exécution des travaux

Ce calendrier est décomposé par phases principales, présenté sous forme de planning « à barres » et mettant en évidence :

- Le délai global, les délais partiels éventuels et les Ordres de Service de démarrage des travaux correspondants ;
- Les tâches de chaque corps d'état à accomplir pour exécuter les travaux avec notamment les précisions suivantes :
 - Les enchaînements entre tâches ;
 - Les liaisons entre tâches ;
 - La durée minimale prévisible pour chacune des tâches ;
 - La date prévue pour leur achèvement ;
 - La marge de temps disponible pour leur exécution ;
 - Les interfaces entre les différents corps d'état et les contraintes de phasage ;
 - Les dates limites de délivrance de la mention « bon pour exécution » des plans d'exécution, telles qu'elles figurent sur le calendrier prévisionnel de production des documents d'exécution ;
 - Le phasage des travaux provisoires et définitifs avec identification des périodes sensibles de transferts des équipements et systèmes.
- Le chemin critique ;

Le calendrier prévisionnel d'exécution de l'ensemble des travaux devra notamment tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux, et de la disponibilité des matériels.

Il sera réexaminé et mis à jour toutes les semaines par l'Entrepreneur, de façon notamment à résorber tous les éventuels retards constatés, et sera transmis au Maître d'Œuvre sur simple demande de ce dernier.

En cas d'observation du Maître d'Œuvre, ce calendrier devra être rectifié et retourné sous 5 jours par l'Entrepreneur.

4.1.5. Suivi de l'exécution des travaux

L'Entrepreneur établira et tiendra à jour un graphique constatant l'avancement effectif des travaux. Le graphique aura une forme analogue au programme général prévisionnel.

Des tirages, en 3 exemplaires, de ce graphique seront transmis au Maître d'Œuvre la veille de la réunion de chantier et au minimum tous les mois en vue de l'examen détaillé et la mise au point du programme général d'exécution.

4.2. CONDITIONS D'EXECUTION PROJETEES

4.2.1. Généralités

L'entreprise devra tenir compte des conditions d'environnement particulières d'exécution des travaux que représentent le PCTT en activité permanente, occupé 7/7 jour et 24/24 heures par le personnel de la DRIEA IF et du Ministère de l'Intérieur.

Il devra admettre les contraintes liées :

- Aux heures et jours possibles d'intervention dans les ouvrages,
- Aux possibilités de travaux de nuits, jours fériés et jours de congé de fin de semaine (samedis et dimanches) ;
- Aux conditions et aux possibilités d'amenée à pieds d'œuvre et de stockage des matériels et outillages,
- À la présence permanente de personnel travaillant sur le même site.

L'Entrepreneur devra également tenir compte des conséquences du phasage, de l'échelonnement et du fractionnement des travaux, des nécessaires vérifications de fonctionnement, pour organiser ses interventions en conséquence.

Les travaux seront exécutés conformément aux conditions techniques, normes et règlements ainsi qu'aux lois, décrets, arrêtés, circulaires ministérielles en vigueur à la date de signature du marché travaux.

L'Entrepreneur devra maintenir en tout temps le chantier, y compris les aires de stockage, libres d'accumulation de détritux ou matériaux détériorés ou rebutés. Les matériels, installations et matériaux non indispensables à la poursuite des travaux devront être évacués du chantier.

Il devra procéder à la remise en état de toutes les constructions, objets, lieux, qui auraient souffert du fait de ses travaux, tant lors de la réalisation des ouvrages que lors des interventions de maintenance.

Les dépenses qui devront être faites par l'administration au lieu et place de l'entrepreneur défaillant seront déduites du montant des sommes lui restant dues.

Les prix des prestations de l'entreprise sont réputés prévoir toutes les contraintes d'exécution ; aucune indemnité, aucun report de délai ne pourra donc être envisagé.

Aucun des travaux ne pourra débuter tant que le Maître d'Œuvre ou son représentant n'auront pas visé les études d'exécution effectuées par l'Entrepreneur avec un avis favorable et que l'entrepreneur n'aura pas diffusé les plans Bon Pour Exécution.

4.2.2. Installations de chantier

Les installations seront décrites dans la phase DCE, conformément aux dispositions prévues par le Coordonnateur dans le PGCSPS.

4.2.3. Etat des lieux

Préalablement aux travaux, il sera établi un constat contradictoire des lieux en présence du Maître d'Œuvre, d'un représentant désigné par le Maître d'Ouvrage et de l'Entrepreneur. En l'absence de ce constat, les lieux seront réputés comme étant en bon état d'entretien et aucune réclamation ne sera admise par la suite.

Au terme des travaux, un état des lieux sera réalisé dans les mêmes conditions que celui dressé contradictoirement avant les travaux.

L'Entrepreneur peut, sous sa responsabilité et à ses frais, faire établir un constat d'état des lieux par huissier ou expert judiciaire.

Il est précisé que l'état des lieux ne se limite pas au périmètre géographique des travaux, il concerne également les abords du bâtiment, les accès, les couloirs, la zone réservée aux installations de chantier de l'Entrepreneur.

4.2.4. Nettoyage des lieux

Le chantier devra être constamment tenu en état de propreté. L'Entreprise attributaire devra quotidiennement et à ses frais, le nettoyage de ses gravats et déchets qui seront triés suivant leur nature (classe 1, 2 ou 3), conformément à la loi du 13 juillet 1992.

Ces gravats seront enlevés par ses soins et transportés aux décharges publiques qu'elle aura choisies. Si la consigne de nettoyage n'est pas suivie d'effet, le Maître d'Ouvrage fera réaliser les travaux par une tierce entreprise aux frais du défaillant.

Si des matériaux sont répandus accidentellement, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement et obligatoirement, sous la direction du Maître d'Œuvre, au nettoyage des lieux.

4.2.5. Responsabilité de l'Entrepreneur

L'Entrepreneur est responsable de la fourniture des matériaux et de leur mise en œuvre, il conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par le Maître d'Œuvre, s'il juge ne pas pouvoir en prendre la responsabilité.

Il devra alors justifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui.

4.2.6. Hygiène et sécurité

L'Entrepreneur prendra en compte dans son planning toutes les dispositions prévues pour assurer l'hygiène et la sécurité.

4.2.7. Journal de chantier

Un journal de chantier sera établi quotidiennement sur le chantier par l'Entrepreneur et soumis au Maître d'Œuvre.

Sur ce journal, seront consignés, chaque jour :

- Les travaux réalisés ;
- Les opérations administratives relatives à l'exécution ainsi qu'au règlement du Marché, telles que notifications d'Ordre de Service, visas et approbation des plans d'exécution... ;
- Les incidents ou détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux ;
- Les observations faites et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur sur le plan technique ;
- Les résultats des différents essais et contrôles in situ ou en laboratoire ;
- Les observations ou prescriptions du Maître d'Œuvre concernant la sécurité.

A ce journal sera annexé chaque jour un compte-rendu détaillé (rapport journalier), établi par un représentant de l'Entrepreneur, sur lequel seront notamment indiqués par poste de travail :

- Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel ;

- Le matériel présent sur le chantier, son temps de marche et les réglages particuliers associés ;
- La durée et la cause des arrêts de chantier ;
- L'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour avec le zonage et les implantations correspondantes ;
- Tout incident de chantier susceptible de donner lieu à réclamation de la part de l'Entrepreneur ;
- Les travaux dont la rémunération n'est pas prévue dans le DPGF ;
- Tout incident concernant la sécurité ;
- Tout accident de travail, matériel ou corporel.

Il pourra être annexé à ce journal tous documents venant en complément des informations qui y sont consignées (photographies, résultats d'essais, Procès-Verbaux de constat...). Les éléments suivants devront notamment être annexés chaque jour au journal de chantier :

- Copie des bordereaux de suivi des déchets de chantier conformément au plan de gestion des déchets du SOGED ;
- Planning prévisionnel des travaux de la semaine suivante ;
- Un état récapitulatif mensuel du personnel opérant en atelier ou/et sur le site ainsi que du matériel et des engins utilisés, basé sur les éléments fournis par l'Entrepreneur, sera de plus dressé par le Maître d'Oeuvre, sous forme de tableau, chaque fin de mois. Ce tableau sera annexé au journal de chantier réalisé le jour de son édition.

4.2.8. Réunions de chantier – réunions de concertation

Il est prévu pendant toute la durée des travaux, une réunion de chantier hebdomadaire, organisée par le Maître d'Œuvre.

Ces réunions feront l'objet d'un compte-rendu établi par le Maître d'Œuvre et soumis à la signature du représentant de l'Entrepreneur, qui explicitera éventuellement ses réserves lors de la réunion suivante. Celles-ci seront alors portées dans le compte-rendu correspondant.

En cas de nécessité, des réunions supplémentaires occasionnelles pourront être ajoutées (réunion technique spécifique, réunion qualité, réunion récolement, réunion étude...).

Ces réunions sont indépendantes des réunions de pilotage et de coordination inter-entreprises.

4.2.9. Constats de travaux

La constatation, faite contradictoirement entre le représentant de la Maîtrise d'œuvre et celui de l'Entrepreneur, permet d'enregistrer des faits ou des circonstances risquant d'entraîner des conséquences financières (éventuellement extérieures au marché).

La constatation a trait :

- Soit à des mesures d'ouvrages ou de parties d'ouvrages ;
- Soit à une estimation des degrés d'avancement ou des quantités ;
- Soit à un constat des événements susceptibles d'influer sur l'économie du chantier.

Le journal de chantier ne remplace pas la constatation.

4.2.9.1. Les différentes catégories de constatations

Les constatations portent notamment sur :

- Les quantités de prestations exécutées dans la période et mesurées exactement ;
- Le degré d'avancement des ouvrages (pourcentage d'exécution d'un lot technique, par exemple) ;
- Les circonstances (conditions atmosphériques, intempéries, nappe phréatique, qualité du sol, interruption de circulation, etc.) ;
- Les moyens employés par le titulaire (personnel, matériel) ;
- La qualité des prestations et les performances atteintes (densité, dosage, charge de rupture, etc.).

Lorsqu'elle porte sur des estimations ou des événements, la constatation peut, en fonction des moyens de mesure disponibles, être effectuée avec un niveau de précision plus ou moins grand. Par exemple, dans le cas d'un événement :

- Le simple énoncé de l'existence du fait (il pleut ...) ;
- La description qualitative du fait (il pleut abondamment : il est impossible aux engins de travailler) ;
- L'évaluation approchée de la mesure (il est tombé entre 20 et 30 mm d'eau) ;
- Le relevé exact de la mesure (la hauteur lue au pluviomètre est de 23 mm d'eau).

4.2.9.2. L'organisation des constatations

Le Maître d'œuvre doit satisfaire aux demandes de constatations formulées par les Entreprises de travaux, le Maître d'ouvrage ou la conduite d'opération. La date des constatations ne peut être postérieure de plus de 8 jours à celle de la demande.

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour éviter, autant que possible, toute rupture dans l'exécution des travaux et demander la constatation de tout événement inopiné ou fugace.

4.2.9.3. La date des constatations

Il faut procéder à des constatations :

- Lorsqu'une phase d'exécution des travaux est achevée ;
- Lorsqu'un ouvrage ou une partie d'ouvrage faisant l'objet d'un prix forfaitaire est achevé ;
- Lorsqu'un événement imprévu ou notable se produit sur le chantier (phénomène climatique particulier, interruption exceptionnelle du chantier).

En tout état de cause, les constatations doivent être faites :

- Avant que des ouvrages ou parties d'ouvrage ne se trouvent cachés ou inaccessibles dans le déroulement du chantier ;
- Périodiquement, pour faire le point des travaux et préciser les estimations correspondant aux quantités non encore mesurées ; cette périodicité est fonction des circonstances, de la nature des travaux, de leur importance et de leur avancement.

4.2.9.4. Les constats

Les constats sont la transcription exacte des constatations.

Ils ne peuvent en aucun cas être la simple reproduction de données chiffrées extraites des documents du marché tels qu'avant métrés, dessins d'exécution, détail estimatif, état de prix forfaitaire, ...

4.2.9.4.1. Portée des constats

Les constats servent à deux fins :

- D'une part, ils attestent la réalité d'un fait et servent de base au règlement du marché. Le droit à paiement de l'Entreprise de travaux au titre de leur marché.
- D'autre part, ils déterminent notamment les mesures des prestations effectuées par les Entreprises de travaux et servent à contrôler les projets de décompte. Ils sont établis soit en quantités mesurées exactement durant la période soit en quantités estimées cumulées depuis l'origine du marché.

4.2.9.4.2. L'établissement des constats

a) Rédaction et signature des constats

Les constats sont établis et signés sur le chantier sans délai à la suite des constatations. Le constat est rédigé par le représentant du Maître d'œuvre en présence du représentant de l'Entreprise.

Dans les cas très particuliers de faits inopinés ou fugaces ou de mesures effectuées par des spécialistes au moyen d'instruments qui leur sont propres, un signataire de constat peut ne pas être à même de vérifier directement l'exactitude des faits relevés. Il doit alors vérifier, par tout moyen à sa disposition, l'authenticité des éléments recueillis, préciser dans le constat qu'il n'a pas procédé lui-même à la constatation et en indiquer l'auteur et les circonstances.

Chaque exemplaire du constat est daté par le représentant du Maître d'œuvre qui y appose, de même que le représentant de l'Entreprise de travaux, ses nom, qualité et signature.

Une fois signé, le constat ne peut être modifié que par un autre constat sauf si, avant transmission, des erreurs évidentes pour les deux parties apparaissent. Les rectifications doivent alors être clairement mises en évidence (couleur rouge, astérisque, ...) et doivent faire l'objet d'une mention explicite (" nous disons ") comportant la signature des deux parties.

Le représentant du Maître d'œuvre n'a aucun motif de refuser de rédiger et de signer un constat dès lors que celui-ci traduit un fait constaté. Si le représentant de l'Entreprise de travaux refuse de signer le constat, les circonstances du refus sont expressément notées dans celui-ci par le représentant du titulaire.

b) Contenu des constats

Chaque constat est muni d'un intitulé et de toutes indications permettant de l'affecter sans ambiguïté au chantier et à l'ouvrage concernés par la mesure effectuée ou par l'événement enregistré. Il comprend les croquis nécessaires à sa compréhension.

Il doit comporter notamment un rattachement précis au terrain permettant, si le besoin s'en fait sentir et en tout état de cause à l'occasion des contrôles par la maîtrise d'ouvrage ou la conduite d'opération, de retrouver et de vérifier soit par examen visuel direct soit par tout autre procédé d'investigation les mesures ou les caractéristiques des prestations faisant l'objet du constat. A cette occasion, le Maître d'œuvre prendra soin, par une mention explicite, d'éviter tout risque de confusion avec des ouvrages similaires, non concernés par le marché, existant à proximité.

Chaque constat mentionne les pièces annexes ayant servi de base aux mesures enregistrées. Au titre de ces pièces annexes, les bons de livraison des mobiliers feront l'objet des dispositions suivantes :

- Le constat doit les rappeler par leur identification et en particulier par leur numéro et leur date ;
- Réciproquement, ces bons doivent être soigneusement conservés dans des enveloppes rattachées aux date et rubrique des constats.

Les bons de livraison des mobiliers doivent être contrôlés et vérifiés par le représentant du Maître d'œuvre.

5. ETUDES ET DOCUMENTATIONS

5.1. ECHEANCIER DE REMISE DES DOCUMENTS

Le tableau suivant indique les principaux documents que l'Entrepreneur est tenu de présenter à l'approbation ou au visa du Maître d'Œuvre ainsi que le délai maximal d'établissement correspondant.

Phases	Documents/Réunions	Délais	Références
1	Programme prévisionnel et coordination		
	Liste des documents d'exécution (plans, notes de calculs, méthodes, ...)	20 jours	après ordre de service prescrivant le début de la période de préparation
	Calendrier des études	20 jours	
	calendrier des travaux provisoires et définitifs	28 jours	
	PAQ du ou des bureau(s) d'étude	20 jours	
	Projet des installations de chantier	20 jours	
	Réunion de démarrage des études	20 jours	
	PPSPS,	20 jours	
	Procédure de migration des systèmes	28 mois	
	Dossier issu des investigations approfondies	28 mois	
	Sommaire type et contenu du dossier de récolement	28 mois	

Phases	Documents/Réunions	Délais	Références
3	Dossier de récolement		
	Dossier provisoire	A la demande de réception	
	Dossier définitif	1 mois après la décision de réception des ouvrages	

Un document ne pourra être visé qu'accompagné de tous les documents complémentaires indispensables.

Les plans non munis du visa du Maître d'Œuvre ne seront pas exécutoires. Au cas où l'Entrepreneur passerait outre cette prescription, la réalisation de l'ouvrage ou de l'installation correspondant ne saurait donner lieu à rémunération et la dépose des installations serait à la charge de l'Entrepreneur.

5.2. ETUDES D'EXECUTION

5.2.1. Dispositions générales

Le présent chapitre a pour objet de définir les prescriptions particulières relatives aux études d'exécution que doit mener l'Entrepreneur. Ces prescriptions complètent notamment les dispositions du Fascicule n° 65 A, Chapitre 3 du CCTG applicables aux marchés publics de travaux

Les études d'exécution comportent :

- Le programme des études d'exécution calé sur le programme d'exécution des travaux ;
- Les notes de calculs justifiant la stabilité et la résistance des ouvrages ;
- Les reconnaissances de l'existant et le report sur plan des ouvrages ;
- Les plans d'aménagement des locaux ;
- Les plans d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution des travaux (plans de méthodes et plans d'exécution) ;
- Les nomenclatures des matériels et des matériaux ;
- Les méthodes de transfert des systèmes informatiques et des équipements dans les phases provisoires et définitives ;
- Les méthodes de remplacement des TGBT ;
- Les plans des mobiliers ;
- Les cahiers de tests des différents systèmes ;
- Les carnets de câbles ;

- La fourniture du dossier des ouvrages conforme à l'exécution (dossier de récolement).

Il est demandé à l'Entrepreneur de fournir et administrer une armoire à plan électronique, type site FTP ou autre, pour stocker les versions informatiques des documents et permettre l'accès des différents intervenants à ces documents.

Le système prévu et son organisation feront l'objet d'une validation par le Maître d'Œuvre.

5.2.2. Responsable des études et des méthodes d'exécution

L'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, un ingénieur chargé de la coordination de toutes les études d'exécution et procédures d'exécution nécessaires à l'ensemble des travaux, objet du projet.

Cet ingénieur en charge des études d'exécution aura la responsabilité directe de l'élaboration et de la mise à jour du programme des études d'exécution.

Il aura à sa charge :

- D'une part, la coordination de l'ensemble des intervenants dans la production des notes méthodologiques et des études d'exécution ;
- Et, d'autre part, la vérification des contrôles intérieurs des études d'exécution.

Pour la présentation du programme des études d'exécution, le Responsable des études et des méthodes d'exécution sera l'unique interlocuteur du Maître d'Œuvre.

5.2.3. Réunions d'études

Des réunions d'études seront organisées toutes les semaines pendant toute la phase de mise au point des plans de méthodes et d'exécution. Elles se tiendront de préférence sur site (dans chaque PCTT), à Créteil dans les locaux du Maître d'Ouvrage ou à Paris dans les bureaux de la conduite d'opération. Pour les réunions de chantier, l'entreprise en charge des travaux devra mettre à disposition une salle de réunion dans les installations de chantier.

5.2.4. Programme des études d'exécution

5.2.4.1. Généralités

Lors de la période de préparation, l'Entrepreneur fournira, une liste prévisionnelle des documents d'exécution qu'il doit réaliser au cours de ses études ainsi qu'un programme des études et des procédures d'exécution. L'entrepreneur établira le calendrier prévisionnel de remise des documents sous la forme d'un diagramme à barres faisant ressortir tous les chemins critiques et toutes les marges et tenant compte de l'enchaînement à minima des tâches suivantes :

- Les études d'exécution ;
- Les contrôles intérieurs de l'Entrepreneur ;
- Les contrôles du Maître d'Œuvre et du Contrôleur technique ;
- Les reprises éventuelles ;
- La préparation des travaux ;
- L'exécution des travaux, en cohérence avec le planning général des travaux.

Le programme des études et des méthodes d'exécution fera l'objet de mises à jour successives en fonction de l'avancement des travaux.

Le visa ou l'avis du Maître d'Œuvre sera donné phase par phase.

Si l'un des documents énumérés dans la liste n'est pas fourni, le visa des documents de la phase concernée ne sera pas donné par le Maître d'Œuvre. Le retard en découlant est à la charge de l'Entrepreneur.

Une réunion préliminaire de coordination, dite de « démarrage des études », permettra au Bureau d'Etudes d'exécution de commencer l'élaboration documents d'études.

5.2.4.2. Phasage des études

Les études d'exécution des ouvrages seront scindées en trois phases. Les détails d'organisation de l'étude seront définis dans le PAQ de l'Entrepreneur.

Tous les documents d'exécution devront impérativement être présentés dans l'ordre des phases d'études suivantes :

- Phase 1 : Programme prévisionnel et coordination ;
- Phase 2 : Dimensionnement, définition détaillée des ouvrages et plans d'exécution des travaux ;
- Phase 3 : Dossier de récolement.

5.2.4.2.1. 1ère phase : Programme prévisionnel et coordination

L'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre les éléments listés ci-après :

- La liste prévisionnelle des notes de calculs et des plans avec leur date prévisionnelle de remise conformément au programme des études ;
- Les propositions techniques éventuelles nécessaires pour compléter les indications des documents contractuels du Marché ;
- Un rapport sur la méthodologie d'exécution des travaux explicitant l'enchaînement des tâches et les contraintes particulières ;
- Le PAQ du Bureau d'Etudes d'Exécution :

Il sera régulièrement mis à jour au fur et à mesure du déroulement du chantier ;

Il devra intégrer le PAQ d'éventuels bureaux d'études sous-traitants.

- Le calendrier détaillé de réalisation des études d'exécution, appelé « planning Etudes/Travaux », en isolant les phases d'études correspondant aux phases principales de travaux :

Le calendrier devra clairement faire apparaître :

- Pour les études, la période d'élaboration par le Bureau d'Etudes de l'Entrepreneur, la date d'envoi des pièces au Maître d'Œuvre, la période de contrôle et la date prévisionnelle prévue ou souhaitée pour l'obtention du visa ;
- Pour les travaux, la date de début d'exécution des phases provisoires et définitives et leurs durées ;

Et ce, dans le respect des délais contractuels, tant en ce qui concerne l'enchaînement des plans que la mise à jour du calendrier.

- Le dossier issu de la reconnaissance approfondie des installations existantes ;
- Le projet des installations de chantier ;

- Les PPSPS des intervenants ;
- Les fiches produit et la présentation des échantillons ;
- Le sommaire type et le contenu du dossier de récolement ;

5.2.4.2.2. 2ème phase : Dimensionnement, définition détaillée des ouvrages et plans d'exécution des travaux

L'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'Œuvre les éléments suivants :

- Les notes de calculs justifiant la stabilité et la résistance des ouvrages ;
- Les nomenclatures des matériels et des matériaux ;
- Les méthodes de transfert des systèmes informatiques et des équipements dans les phases provisoires et définitives ;
- Les méthodes de remplacement des TGBT et des installations électriques ;
- Les fiches produit des mobiliers y compris la présentation des échantillons ;
- Les fiches produit des matériaux et équipements y compris la présentation des échantillons ;
- Les cahiers de tests des différents systèmes ;
- Les carnets de câbles ;
- La fourniture en temps utile des notices techniques des produits utilisés ;
- Une attestation de mise en œuvre des matériels et matériaux spécifiant la localisation sur plans, le degré de réaction ou de résistance au feu et la référence du P.V. d'essai ou marquage C.E ;
- L'établissement des NIP.
- Les dossiers graphiques :
 - Dossier de plans de masse et de situation ;
 - Dossier de plans du rez de chaussée et 1^{er} niveau au 1/50ème ;
 - Structure :
 - Plans des structures reprises au 1/50 ;
 - caractéristique des ouvrages et localisation ;
 - coupes et détails 1/50 ou 1/20 ;
 - Clos et couvert :
 - Dossier de plans des façades au 1/50 ;
 - coupes et détails des façades 1/50 ou 1/20 ;
 - Plans généraux de repérage au 1/50 ;
 - Aménagements intérieurs :
 - Plans des aménagements intérieurs au 1/50 comprenant : Cloisons, menuiseries intérieures, faux plafonds, faux planchers, revêtements muraux et sols, serrureries intérieures, peintures, équipement mobilier intégré ;
 - Installations d'accueil temporaire 24h /24 pendant la durée des travaux : Cloisons, menuiseries intérieures, faux plafonds, faux planchers, revêtements

muraux et sols, serrureries intérieures, peintures, équipement mobilier intégré ;

- Equipements thermiques, ventilation et désenfumage :
 - Plans d'équipement thermiques de ventilation et de désenfumage au 1/50 ;
 - Schémas généraux de la climatisation ;
 - Plans de tracés des gaines ;
 - Plan de principe de positionnement des équipements et locaux techniques ;
 - Plan d'implantation des terminaux ;
- Plomberie et sanitaires :
 - Le tracé des principaux réseaux ;
 - Le plan d'implantation des matériels ;
- Electricité, Eclairage et Courants faibles :
 - Le schéma d'architecture HT/BT de l'installation existante ;
 - Le schéma d'architecture HT/BT de l'installation provisoire ;
 - Le schéma d'architecture HT/BT de l'installation définitive ;
 - Les plans d'implantation des armoires électriques ;
 - Les tracés des chemins de câbles courant fort et courant faible ;
 - L'implantation des équipements dans les locaux (prises de courant, centrale SSI, équipements SSI, contrôle d'accès, téléphones, ...) ;
 - L'implantation de l'installation d'éclairage ;
- Appareils élévateurs :
 - Le plan de positionnement avec définition des encombrements ;
 - coupes et détails 1/50 ou 1/20 ;
- Mobiliers :

Les plans des mobiliers au 1/20ème :

 - Le plan de repérage de leur emplacement et encombrement précis ;
 - Les plans de détail spécifique de conception ;
 - Pour les installations provisoires pour un fonctionnement 24h/24 pendant les travaux :
 - Les plans de repérage de leur emplacement et encombrement précis ;
 - Les plans des détails spécifiques de conception.

5.2.4.2.3. 3ème phase : Dossier de récolement

Cette phase devra être anticipée dès la période de préparation du chantier.

Avec une réelle volonté d'homogénéiser et d'améliorer la qualité de la documentation technique des installations qu'elle gère, la DiRIF s'est constitué un ensemble de spécifications applicables à la documentation et à sa gestion.

La documentation fournie devra respecter le cadre documentaire de la médiathèque de la DiRIF en vigueur au moment de l'intégration et du traitement de la documentation, selon les dispositions du présent CCTP et de ses annexes.

5.2.5. Gestion des documents

5.2.5.1. Circulation des documents

Le circuit de transmission des documents sera confirmé lors de la réunion de démarrage des études.

Les plans d'exécution sont établis par l'Entrepreneur et sont soumis, avec les notes de calculs correspondantes, au visa ou à l'observation du Maître d'Œuvre et du Contrôleur technique. L'ensemble de tous les documents constituant les études d'exécution seront remis au Maître d'Œuvre par groupes formant des parties d'études homogènes et contenant tous les éléments nécessaires à leur vérification.

La date de remise des documents sera fonction du programme d'exécution, en tenant compte des délais nécessaires aux contrôles et aux modifications éventuelles.

L'Entrepreneur transmet d'abord un premier envoi des documents d'exécution de chaque ouvrage ou installations aux intervenants suivants :

- 1 exemplaire au Maître d'Ouvrage ;
- 1 exemplaire pour la Conduite d'Opération (COP) ;
- 1 exemplaire à l'Exploitant ;
- 1 exemplaire au Maître d'Œuvre ;
- 1 exemplaire au Contrôleur Technique ;
- 1 exemplaire au Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (hors notes de calculs et plans d'exécution).

En parallèle de cet envoi au format papier, l'Entrepreneur déposera les documents sur un site informatique dédié, de type armoire à plan électronique, dont il aura précédemment fourni au Maître d'Ouvrage, à l'Exploitant, au Maître d'Œuvre, à la conduite d'opération, au Contrôleur Technique et au Coordonnateur SPS les codes d'accès. Le format informatique (format reproductible) sera communiqué à l'Entrepreneur au démarrage de la période de préparation.

Le Maître d'Œuvre ainsi que les autres intervenants ont un délai maximal de 7 jours après ce premier envoi de documents d'exécution pour retourner à l'Entrepreneur une note dans laquelle sont consignées ses observations. Aucun document d'exécution n'est annoté. Seuls des extraits peuvent être joints à la note. Le maître d'œuvre s'assurera de la cohérence des différents avis.

Dans le cas d'un visa « avec observation », l'Entrepreneur dispose d'une semaine pour reprendre ses documents et les transmettre au Maître d'Œuvre et autres intervenants, qui disposent à leur tour de 7 jours pour réémettre une nouvelle note d'observations. Le cycle continue, avec des indices successifs des documents, tant que le visa « sans observation » n'a pas été délivré.

Dans le cas d'un visa « refusé » (non-conforme : document ne permettant pas l'exécution et le suivi des travaux), le cycle complet sera réinitialisé. Les documents seront alors retournés selon les mêmes modalités que celles décrites ci-avant.

En aucun cas l'Entrepreneur ne pourra réaliser des travaux si les documents transmis ne sont pas visés « sans observation » par le Maître d'Œuvre.

Dans le cas d'un visa des documents d'exécution « sans observation », l'Entrepreneur les réémet à l'indice supérieur en apposant la mention « bon pour exécution ». Les plans ainsi visés sont ensuite transmis selon le principe suivant :

- 1 exemplaire au Maître d'Ouvrage ;
- 1 exemplaire pour le Maître d'Œuvre ;
- 1 exemplaire au Contrôleur Technique.

- 1 exemplaire informatique déposé sur un site informatique dédié.

Lorsque les notes de calculs font l'objet d'un « sans observation » de la part du Contrôleur Technique et du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur les transmet en 1 exemplaire au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur tiendra à jour un tableau de suivi des documents en cours de contrôle, mentionnant pour chacun des indices successifs :

- La date d'établissement ;
- Les dates d'envoi au Maître d'Œuvre, au Contrôleur Technique et au Coordonnateur SPS ;
- Les dates de retour et les numéros des fiches de contrôle correspondants.
- L'Entrepreneur adressera régulièrement ce tableau au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur a, à sa charge, l'établissement et la mise à jour des fiches d'état navette des documents d'exécution destinées à préciser l'état d'avancement des études d'exécution et dont le modèle sera proposé par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre. La mise à jour de ces fiches se fera préalablement à chaque réunion de chantier.

Toute transmission tardive de la part de l'Entrepreneur entraîne dans le planning général le décalage des travaux correspondants. Les éventuelles conséquences sur les délais d'exécution sont obligatoirement imputables à l'Entrepreneur.

5.2.5.2. Présentation des documents

La présentation des documents respectera les spécifications documentaires de la DiRIF jointes en annexe.

L'ensemble de ces documents sera rédigé en langue française, y compris les notices "constructeur" correspondant aux matériels importés.

L'usage de la couleur est recommandé lorsqu'il contribue à l'amélioration de la lisibilité, par exemple dans les schémas ou plans dont les tracés multiples se chevauchent.

- **Formats des documents**

Les documents seront exécutés de préférence sur format A4 pour les notes et notices, A3 pour les cahiers de détail et les plans qui le permettent, A1 ou A0 pour les plans nécessitant ces formats. Le format A1 sera systématiquement préféré lorsqu'il permettra une définition suffisante des parties d'ouvrages concernées.

Tous les documents seront équipés d'échelle graphique de réduction et devront être réductibles au format A3 pour les plans.

Les caractères d'écriture sont conformes à la norme ISO 3098/1 et sont droits.

Pour les plans exécutés exceptionnellement sur format A0, les caractères seront choisis de telle façon qu'ils demeurent lisibles lorsqu'ils sont réduits au format A3.

- **Cartouches**

Le cartouche des documents types sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre lors de la réunion de démarrage des études. Il doit notamment permettre le visa du contrôle intérieur (interne et externe) à chaque indice.

- **Suivi des modifications**

Chaque page de garde ou cartouche comprendra un cadre de levé des modifications.

5.2.6. **Plan d'Assurance de la Qualité des études**

Le PAQ des études d'exécution présente les dispositions de moyens et d'organisation proposées par l'Entrepreneur pour atteindre la qualité requise. Il traite :

- Des facteurs contribuant à l'obtention de la qualité ;
- Affectation des tâches, moyens en personnel ;
- Choix des logiciels de calcul et de dessin ;
- Méthodes, en coordination avec le chantier, et points sensibles de l'exécution ;
- Coordination avec l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre ;
- Gestion des documents ;

Du contrôle intérieur :

- Contrôle interne ;
- Contrôle externe.

Chaque indice des plans devra être revêtu de la signature manuscrite des personnes chargées de ces contrôles.

Le chargé des études d'exécution sera responsable du bon fonctionnement du contrôle interne au Bureau d'Etude d'exécution.

Le PAQ est constitué :

- D'un document d'organisation générale ;
- D'un ou plusieurs documents particuliers d'exécution (procédures d'exécution) ;
- Des cadres des documents de suivi.

En cas de mauvais fonctionnement du contrôle intérieur, l'Entrepreneur en supportera toutes les conséquences (incidents ou retards dans la réalisation des travaux) étant bien entendu que le contrôle extérieur exercé par le Maître d'Œuvre ne se substituera en rien à celui-ci.

5.3. GESTION ET ASSURANCE DE LA QUALITE

5.3.1. Principes des contrôles de conformité

Les principes généraux des dispositions en matière de la qualité se traduisent sous forme de :

- Prescriptions (exigences de moyens) qui font l'objet de contrôles au cours de la production (acceptation de matériel, dispositions pratiques...) ;
- Spécifications (exigences de résultats) qui font l'objet des contrôles de conformité qui comportent :
 - Des contrôles intérieurs au chantier (contrôles internes et contrôles externes) ;
 - Des contrôles extérieurs au chantier.

Le présent document définit l'objet et les contraintes des contrôles, internes, externes et extérieurs, ainsi que les points critiques et les points d'arrêt correspondants.

5.3.2. Contrôles intérieurs

L'organisation des contrôles intérieurs est explicitée par un PAQ, établi par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Œuvre.

A partir des prescriptions contractuelles et réglementaires en matière de contrôle intérieur, ce PAQ fixe notamment les modalités d'organisation du contrôle interne à la chaîne de production, intégré

à la conduite du chantier. Il fixe également, à partir des prescriptions du présent projet, les conditions de l'assurance externe de la qualité au sens de la norme ISO 9001 dont l'organisation est indépendante de la Direction de Chantier.

Les contenus des contrôles internes et des contrôles externes de la qualité seront détaillés dans les PAQ particuliers.

5.3.2.1. Contrôles internes

Il s'agit de l'ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais, qui sont exercées sous l'autorité du (ou des) responsable(s) de la fabrication ou de l'exécution, dans les conditions définies par le PAQ.

5.3.2.2. Contrôles externes

Il s'agit de l'ensemble des opérations de surveillance et d'essais exercées sous l'autorité ou/et à la demande d'un responsable indépendant de la chaîne de production ou du chantier, mandaté par la direction de l'intervenant.

Ces contrôles, effectués indépendamment de la chaîne de production de l'Entrepreneur, peuvent être confiés par lui à un ou plusieurs intervenants proposés au préalable au Maître d'Œuvre dans le PAQ.

5.3.3. Contrôles extérieurs

Le contrôle extérieur sera exercé à la diligence du Maître d'Œuvre, aux frais du Maître d'Ouvrage et comprend notamment :

- La vérification du respect du PAQ ;
- L'acceptation et les contrôles en cours de production ;
- Le rassemblement des documents établis au titre du PAQ de l'Entrepreneur, permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue ;
- La réalisation de contrôles (le plus souvent de façon inopinée) en complément du contrôle externe.

Les résultats du contrôle extérieur seront communiqués à l'Entrepreneur dès qu'ils sont connus. Ils seront annexés au journal de chantier.

Il reste à la charge de l'Entrepreneur :

- La mise à disposition aux agents mandatés par le Maître d'Œuvre de tous les moyens nécessaires à l'accès aux ouvrages et à la mise en œuvre des contrôles extérieurs ;
- Les sujétions et les pertes de temps liées à l'exécution de ces contrôles ;
- La fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications et leur transport jusqu'au laboratoire du Maître d'Œuvre, leur prélèvement étant toutefois effectué par le laboratoire ou l'organisme chargé du contrôle extérieur ;
- Toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaires de mauvais résultats du contrôle.

5.3.4. Responsable de la qualité

L'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, un responsable de la qualité indépendant de la chaîne de production mais qui sera directement rattaché à la Direction de Chantier.

Le Responsable qualité devra notamment :

- Planifier et développer un programme d'assurance de la qualité ;
- Assister l'Entrepreneur et ses sous-traitants dans l'établissement et la mise à jour des PAQ ;
- S'assurer du respect des procédures ;
- Promouvoir le contrôle interne ;
- Organiser le contrôle externe ;
- Contrôler la conformité des organigrammes au personnel présent sur chantier ;
- Prévenir les blocages possibles de chantier dus aux points d'arrêt de gestion de la qualité.

5.3.5. Plan Général d'Assurance de la Qualité (PAQ)

L'établissement du PAQ est la formulation écrite de la préparation des différentes phases d'exécution.

Il présente notamment les particularités suivantes :

- Il est évolutif et complété au fur et à mesure de l'avancement du chantier ;
- Il décrit les procédures de traitement des non-conformités ;
- Il prévoit le déclenchement en temps voulu des actions de correction éventuellement nécessaires, en fonction des informations recueillies sur le déroulement des travaux ;
- Il organise la collecte et règle l'interprétation des informations qui résultent :
- D'une part des examens et des essais de contrôle, dont les modalités d'exécution déterminent la probabilité de déceler d'éventuelles anomalies ;
- D'autre part de la vérification du respect des conditions d'exécution prévues, les conséquences d'un écart éventuel étant déterminées au préalable par des essais de convenance.

5.3.6. Etablissement du PAQ

Les phases d'établissement du PAQ sont les suivantes :

- Remise de l'offre : A la remise de l'offre les principales dispositions de l'organisation générale, ainsi que la liste des procédures d'exécution prévues doivent être annexées au SOPAQ.
- Mise au point du Marché : Pendant la mise au point du Marché, le cadre du PAQ peut être ajusté entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur sur la base de l'Acte d'Engagement. Est alors présenté, notamment, l'organigramme nominatif du chantier avec les qualifications et les références de tous les responsables.
- Période de préparation des travaux : Pendant cette période de préparation, la note d'organisation générale est définitivement mise au point. Les premières procédures et les

cadres des documents de suivi sont alors établis. De plus les principaux sous-traitants et fournisseurs sont désignés. Pour les sous-traitants qui n'auraient pu être désignés lors de cette phase, l'entrepreneur devra fournir un planning d'intervention de ceux-ci pour déterminer les dates limites à leur agrément.

- Exécution des travaux : Pendant l'exécution des travaux, avant toute phase et suivant les délais prescrits par le Marché, les autres procédures sont établies. Les documents de suivi sont tenus à la disposition du Maître d'Œuvre.
- Achèvement des travaux : A l'achèvement des travaux, tous les documents qualité sont regroupés et remis au Maître d'Œuvre pour intégration au Dossier de récolement.

Le PAQ est donc établi progressivement, en fonction des précisions et des modifications intervenues pendant le déroulement du chantier. Il est obligatoirement mis à jour.

5.3.7. Consistance du PAQ

Le PAQ devra être établi selon le plan suivant :

5.3.7.1. Situation et consistance des travaux

Le PAQ décrit de manière synthétique le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux ainsi que les principaux intervenants : Maître d'Ouvrage, Conduite d'Opération, Maître d'Œuvre, Coordonnateur SPS, Bureau de contrôle, Gestionnaires voirie, Entreprise(s), fournisseurs et sous-traitants.

5.3.7.2. Organisation générale et affectation des tâches

Le PAQ définit :

L'organigramme général du chantier avec notamment précision :

- Des références et de la fonction du personnel d'encadrement (y compris travaux sous-traités) ;
- De l'affectation des tâches ;
- De la définition des missions principales et des responsabilités attribuées ;
- De l'effectif prévisionnel ;
- L'organisation générale du chantier :
 - Le schéma des installations de chantier : localisation des locaux de chantier, aires de stockage et de fabrication éventuelles, laboratoires... ;
 - Les cadences (adéquation entre les rendements des divers ateliers) ;
 - L'organisation des transports (plan, distances parcourues...) ;
 - Le nombre d'ateliers ;
 - Les moyens de communication interne (entre bureaux, encadrement et maîtrise de chantier) ;
 - Les modalités de relevés des conditions climatiques.
- L'organisation générale des contrôles.

Les différents ateliers du chantier feront l'objet de PAQ particuliers et de procédures.

5.3.7.3. Choix des matériaux et des fournitures

Le PAQ indique le choix des constituants qui seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le PAQ précise également les lieux de provenance des constituants et ceux éventuellement mis à disposition par le Maître d'Ouvrage.

5.3.7.4. Maîtrise des fournisseurs et des sous-traitants

Le PAQ doit notamment préciser :

- Les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des fournisseurs et sous-traitants (y compris rédaction des commandes, contrôle des biens et services achetés) ;
- Les modalités de traitement des interfaces entre les sous-traitants et l'Entrepreneur ;
- Les modalités éventuelles d'évaluation des sous-traitants en cours d'opération, pouvant prendre la forme d'audits réalisés par l'Entrepreneur.

5.3.7.5. Moyens de production

Le PAQ doit notamment :

- Décrire la composition des différents ateliers ;
- Préciser les procédures d'exécution proposées par l'Entrepreneur et appelées à être soumises au visa du Maître d'Œuvre ;
- Rappeler les hypothèses d'exécution de chantier.

5.3.7.6. Gestion des interfaces

Le PAQ doit préciser les méthodes de gestion des interfaces concernant :

- Les interfaces liées à la coordination entre entreprises ou ateliers différents, mais recouvrant les mêmes domaines techniques ;
- Les interfaces relatives à la coordination entre entreprises ou/et ateliers recouvrant des domaines techniques différents.

5.3.7.7. Organisation des contrôles

Le PAQ doit clairement définir les missions principales des contrôles qualité internes et externes :

- L'ensemble des contrôles internes et externes sera placé sous l'autorité du Responsable qualité désigné et mis à disposition par l'Entrepreneur ;
- Les fournisseurs devront être certifiés et les équipements fournis conformes aux normes définies dans le présent document et d'une manière plus générale à celles régissant chaque domaine technique.

5.3.7.8. Documents de suivi

Seront annexés au PAQ, les modèles de fiches appelées à être utilisées comme support de suivi du PAQ :

- Fiches journalières de contrôles internes et externes ;
- Fiches de non-conformité et de mesure corrective.

Le PAQ doit préciser les procédures de gestion des documents de suivi retenus pour ce chantier, qu'il s'agisse de documents émis par l'Entrepreneur, provenant du Maître d'Œuvre ou tenus à disposition.

Pour chaque document, doivent être précisés :

- Le contenu, la forme et la finalité de chaque document type ;
- Les modalités d'établissement, d'émission, de diffusion après validation par la personne désignée ;
- Les délais et les circuits des transmissions ;
- Les modalités de visa par le Maître d'Œuvre pour les documents concernés ;
- Les conditions d'exploitation, de classement, d'actualisation éventuelle puis d'archivage de tous les documents.

5.3.7.9. Modalités d'évaluation

L'Entreprise devra préciser les modalités d'évaluation du respect du PAQ, tant auprès de ses agents (audit d'application du PAQ) qu'auprès de ses sous-traitants et fournisseurs, mais également auprès du Maître d'Œuvre.

Cette évaluation pourra se concrétiser sous forme de rapports périodiques, élaborés à partir d'outils de suivi tels que :

- Le planning de remise des PAQ ;
- Les listes de remise des documents avec leur état de visa, afin de les comparer aux listes prévisionnelles ;
- Une liste de tous les matériaux, les produits, les procédures... à présenter à l'agrément du Maître d'Œuvre.

5.3.8. Contrôle de la qualité

5.3.8.1. Organisation de l'assurance de la qualité

L'Entrepreneur a notamment pour mission au titre de l'assurance de la qualité :

- D'organiser le contrôle interne notamment la mise en place des procédures d'exécution ;
- De surveiller le contrôle interne à l'aide des documents de suivi du contrôle de la qualité ;
- De contrôler la qualification des intervenants de l'Entrepreneur ;
- De mettre en place des mesures correctives en cas de divergence de la qualité ;
- De recourir aux sous-traitants pour des contrôles spécifiques ;
- De valider des spécifications techniques d'achat ;
- De vérifier la conformité des approvisionnements et l'affectation à une autre spécification (ou le rebut) des lots jugés non conformes, notamment :
 - Les essais de réception des matériaux et des produits ;
 - Les épreuves des bétons et des coulis (études, convenance, contrôle, information) ;
 - L'étalonnage et la vérification des matériels d'essais ;

- De contrôler la conformité aux spécifications du produit fini et de rédiger des certificats de conformité ;
- De contrôler la conformité des prestations des sous-traitants ;
- De réaliser les adaptations nécessaires du processus de fabrication ;
- De contrôler la géométrie définitive des ouvrages ;
- D'exploiter et d'archiver tous les résultats relevés.

Les essais à la charge de l'Entrepreneur seront exécutés par un intervenant proposé dans le PAQ au Maître d'Œuvre et les résultats seront transmis simultanément à l'Entrepreneur et au Maître d'Œuvre par le contrôle externe.

Les résultats ne seront pas transmis sous leur forme brute, mais accompagnés de leur analyse et de leur interprétation.

5.3.8.2. Contrôle extérieur au producteur

Le contrôle extérieur s'assure de la convenance du PAQ puis de son respect par l'Entrepreneur. Le contrôle extérieur ne se substitue en rien au contrôle intérieur de l'Entrepreneur.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de prendre l'initiative de tout contrôle extérieur inopiné destiné à vérifier la conformité aux stipulations du marché.

Les points critiques et les points d'arrêt font l'objet de dispositions spécifiques. La liste minimale des points d'arrêt est définie ci-après. Des points d'arrêt complémentaires pourront être proposés par l'Entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

L'Entrepreneur devra supporter la présence des représentants du Maître d'Œuvre dans l'exercice de leur mission du contrôle extérieur. Ses prix sont réputés en tenir compte.

5.3.8.3. Points critiques – Points d'arrêt

Parmi les points « sensibles » de la formulation, de la fabrication, du transport ou/et de la mise en œuvre signalés dans le présent fascicule, et parmi les opérations de contrôles mentionnées ci-avant, les plus importants d'entre eux sont récapitulés dans le tableau ci-après en distinguant :

- Les « points critiques » qui exigent une information préalable du Maître d'Œuvre pour qu'il puisse, s'il le juge utile, effectuer ses opérations de contrôle, sans que cette intervention soit indispensable à la poursuite de l'opération ;
- Les « points d'arrêt » qui sont des points critiques pour lesquels un accord formel du Maître d'Œuvre, ou d'un organisme mandaté par lui, est nécessaire à la poursuite de l'exécution.

	Points critiques	Point d'arrêt
Période de préparation		
Fourniture des documents prévus au 5.2.4		X
Travaux préparatoires		
Visa sans observation du dossier des reconnaissances approfondies		X
Visa sans observation des fiches produits et des échantillons (aménagement intérieur et mobilier)		X
Etat des lieux avant travaux		X

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

Etudes d'exécution		
Visa sans observation des plans d'exécution et des procédures d'exécution		X
Maintien de la continuité d'exploitation		
Visa sans observation des méthodes de transferts des systèmes informatiques et des équipements, des salles d'exploitation actuelle, provisoire et définitive		X
Visa sans observation des méthodes de remplacement des TGBT		X
Visa sans observation des méthodes de remplacement et d'extension de la climatisation		X
Réception usine des TGBT		X
Contrôle de montage des aménagements intérieurs		X
Essais réseaux (phases provisoires et définitives)		X
Essais installation électrique (phases provisoires et définitives)		X
Essais contrôles d'accès		X
Essais SSI		X
Essais climatisation		X
Essais éclairage		X
Essais acoustiques		X
Documentations		
Etat des lieux après travaux		X
Proposition de sommaire DOE en cours de période préparatoire	X	
Documentation de mise en service de l'ouvrage		X
Mise à jour bases DiRIF		X
Intégration documentation (papier et informatique) médiathèque CRETEIL		X

5.4. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le regroupement des exigences environnementales dans le présent Article est destiné à attirer l'attention de l'Entrepreneur sur l'importance qu'est accordé au respect de l'environnement.

L'ensemble des exigences consignées dans cet Article n'exonère en aucun cas l'Entrepreneur du respect de la réglementation en vigueur et notamment les textes relatifs à la protection de l'environnement.

Pour la mise en place de son organisation environnementale, l'Entrepreneur se reportera à la norme NF ISO 14 000 concernant le système de management environnemental.

5.4.1. SOGED

Il est demandé à l'Entrepreneur un SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets) dont le cadre type est à remplir par lui et à fournir simultanément avec son offre. Le SOGED constitue le document de référence à tous les intervenants.

Le SOGED est un engagement de l'Entrepreneur à mettre en œuvre, s'il devient titulaire, des actions en faveur du respect de l'environnement et la gestion des déchets.

Le SOGED comporteront au minimum les éléments suivants :

- Politique environnement de l'Entrepreneur (formation, sensibilisation du personnel) ;
- Moyens humains : organigramme du chantier, Responsable environnement (avec précision de son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part de son temps de travail qu'il pourra consacrer au suivi de la gestion des déchets...) ;
- Dispositifs que l'Entrepreneur mettra en place pour respecter les prescriptions environnementales (concernant le bruit, la poussière, les déchets, l'assainissement...).

5.5. ETAT PREVISIONNEL DES DEPENSES

L'état prévisionnel des dépenses est par définition un document indépendant de l'offre initiale, il est indicatif et devra comporter, mois par mois, le montant des dépenses à prévoir sur chacun des principaux postes.

Ce document sera mis à jour tous les mois par l'Entrepreneur et transmis au Maître d'Œuvre.

5.6. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (RECOLEMENT)

Le dossier de récolement provisoire, complété et mis à jour pendant la durée des travaux, sera remis au plus tard lors de la demande de réception.

Le dossier de recollement définitif sera remis 1 mois après la décision de réception des ouvrages. Il intégrera de façon complémentaire à la version provisoire :

- Les corrections consécutives aux observations faites sur le DOE provisoire ;
- Les essais in situ effectués dans le cadre des opérations préalables aux réceptions ;
- Toutes les mises à jour inhérentes aux modifications du système depuis la production du DOE provisoire.

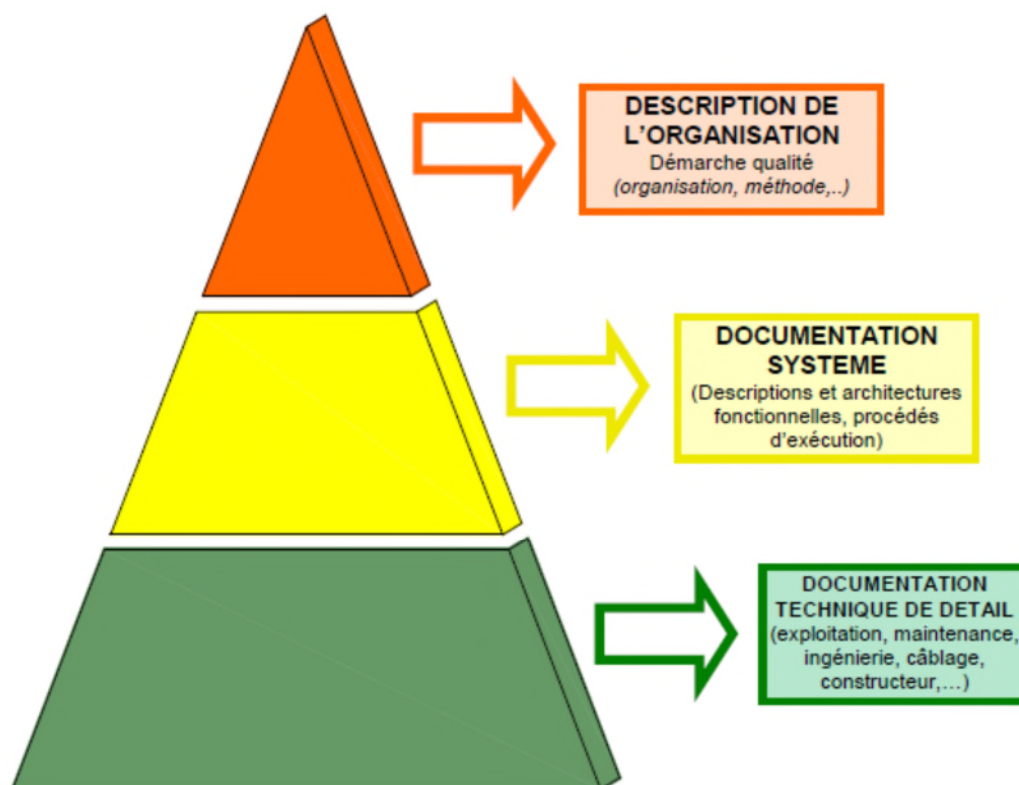
5.6.1. Formes du dossier des ouvrages exécutés

Ce dossier sera fourni sous deux formes :

- Une forme de fichiers informatiques à intégrer à la médiathèque de la DiRIF et accessibles par le réseau informatique interne de la DiRIF ;
- Une forme "papier", à intégrer à la médiathèque de la DiRIF. Cette forme "papier" est la copie du contenu des fichiers cités ci-dessus.

5.6.2. Décomposition du DOE provisoire ou définitif

Hiérarchisation de l'organisation documentaire (source : Plan documentaire DiRIF)



La décomposition ci-dessous montre l'architecture d'un DOE DiRIF (3 niveaux de détail) :

- une DOCUMENTATION GENERALE, à vocation d'information et d'aide à la consultation de la documentation ;
- une DOCUMENTATION SYSTEME, elle-même découpée en sous-dossiers spécialisés ;
- une DOCUMENTATION TECHNIQUE DE DETAIL, elle-même découpée en sous-dossiers spécialisés (liste non exhaustive) :
 - une DOCUMENTATION INGENIERIE, qui contiennent les documents de conception et de réalisation des ouvrages.
 - une DOCUMENTATION CONSTRUCTEURS regroupant les notices du constructeur de chaque matériel utilisé dans le système. Lorsqu'un matériel a fait l'objet d'essais spécifiques de validation (prototypes...) sa documentation est complétée par le dossier d'essais correspondant ;
 - une DOCUMENTATION DE CABLAGE regroupant l'ensemble des schémas électriques des installations réalisées spécifiquement pour l'opération (cette documentation ne comporte pas les schémas électriques propres aux matériels, qui relèvent de la documentation "Constructeurs") ;

Le DOE devra respecter cette architecture, en l'extrapolant aux ouvrages réalisés dans le cadre du Marché.

5.6.3. Méthodologie de réalisation du DOE et d'intégration de la codification DiRIF

L'identification des documents sera conforme au « plan documentaire » de la DiRIF, joint en annexe.

Pendant la période de préparation et au plus tard avant la validation du programme des études d'exécution, une réunion spécifique devra être organisée regroupant l'Entrepreneur, le Maître d'Œuvre, le Maître d'Ouvrage la Conduite d'Opération et le Responsable de la médiathèque DiRIF au démarrage des travaux,

Cette réunion permettra d'explicitier si besoin ce qui est attendu à l'issue des travaux et elle permettra de définir la liste prévisionnelle des documents et bases de données qui devront être produits ou mis à jour en vue d'être insérés dans la « documentation des ouvrages exploités de la DiRIF ». L'ensemble des prestations préparatoires et d'insertion de documentation s'appelle « intégration ».

L'Entrepreneur établira la liste des documents d'exécution et des documents à intégrer à la médiathèque. Cette liste sera soumise à validation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage pendant la période de préparation.

Cette liste sera transmise au service de la médiathèque la DiRIF pour établissement des numéros de DT tel que décrit dans spécifications documentaires de la DiRIF.

L'identification des équipements seront conformes aux documents « spécifications codification » et « description tatouage » de la DiRIF joints en annexe.

L'Entrepreneur établira également les listes exhaustives des équipements, câbles etc pendant la période de préparation. Ces listes seront soumises à validation du Maître d'Œuvre.

Ces listes seront transmises au service de la médiathèque la DiRIF pour établissement des numéros de tatouages et CRT tel que décrit dans spécifications documentaires de la DiRIF.

Ces éléments seront à intégrer par l'Entrepreneur sur les plans et documents et sur le terrain dès leurs réceptions conformément au document « spécification codification » de la DiRIF, l'Entrepreneur intégrant ces éléments sans supplément. La base tatouage sera également à compléter par l'Entrepreneur avec les données d'implantation, constructeurs, de gestion etc...

À l'issue de travaux, pour venir mettre jour ou consolider la documentation des ouvrages exploités de la DiRIF sur la base d'un DOE d'entreprise, le respect des règles définies par la DiRIF nécessitera des prestations complémentaires dites « intégration »

À titre d'exemple, ces prestations d'intégration consistent à :

- reprendre la forme et le format des documents pour respecter la charte documentaire de la DiRIF, cela comprend l'ajout de nouvelles pages de garde, cela peut modifier la façon de classer les documents, nécessiter la fusion ou la dissociation des documents d'exécution de l'entreprise ;
- faire systématiquement référence aux tatouages et CRT (référencement unique des équipements) sur l'ensemble des plans ;
- Modifier les plans ou les documents existants de la « documentation DiRiF » pour les mettre à jour suite aux travaux réalisés, même s'ils n'étaient pas nécessaires à l'entreprise de travaux en phase d'exécution ;
- Effectuer la saisie des documents intégrés dans une base de données spécifique (DTC).

Certaines de ces prestations se font à la « médiathèque », c'est à dire dans les locaux de la DiRIF à Créteil.

Ces prestations d'intégration s'entendent comme des prestations complémentaires à celles de l'élaboration d'un DOE classique

S'agissant d'une prestation complémentaire, elle fera l'objet d'une réserve lors des OPR et d'un constat lorsque l'intégration est terminée.

5.6.4. Contenu du DOE

Les documents à fournir par l'Entrepreneur seront regroupés par sous-dossier comprenant (liste non exhaustive) :

- La DOCUMENTATION GENERALE :
 - Plan de masse format A4 ou A3 ;
 - Plans de distribution des locaux non cotés, avec repérage de chaque local et indication de sa fonction, l'objectif étant de pouvoir disposer d'un ensemble fonctionnel cohérent (service par exemple) sous format A4 ou A3, échelle à adapter selon taille du bâtiment ;
 - Détail des surfaces utiles et surfaces de plancher ;
 - Planche photos (prises aux étapes importantes du chantier) ;
- La DOCUMENTATION SYSTEME, elle-même découpée en sous-dossiers spécialisés par type de nouveaux équipements (Contrôle d'accès, SSI, climatisation, etc...) ;
- La DOCUMENTATION TECHNIQUE DE DETAIL intégrant les notes de calcul et les plans « tel que construit » pour l'ensemble des ouvrages et comprenant l'ensemble des sous-dossiers spécialisés suivants :
 - La DOCUMENTATION INGENIERIE, qui contient les documents de conception et de réalisation des ouvrages :
 - L'inventaire et l'implantation des matériels installés ;
 - Une note synthétique donnant les puissances électriques ;
 - Plan de masse (échelle 1/200ème) ;
 - Plans architecte mis à jour des niveaux, toiture y compris accès, façades, coupes, etc. (échelle 1/50ème) ;
 - Plans de détail et coupes au 1/20ème, dont les plans de mobiliers ;
 - Vues "en éclatées" si nécessaire pour les assemblages complexes ;
 - Localisation des trappes d'accès aux toitures, combles, vide sanitaire, faux plafonds, etc. ;
 - La DOCUMENTATION STRUCTURE qui contient :
 - Rapport des études de sol ;
 - Plans et notes de calcul des structures), des fondations ;
 - Note de calcul donnant les surcharges admissibles de plancher ;
 - Recommandations en vue des précautions à prendre pour les percements, scellements, etc ;
 - La DOCUMENTATION CONSTRUCTEURS regroupant les notices du constructeur de chaque matériel utilisé dans le système et qui contient :
 - Les notices descriptives, de fonctionnement et d'entretien des divers éléments de la construction (menuiseries extérieures et intérieures, cloisons, revêtements de sols et murs, installations techniques, etc.) ;
 - Les procès-verbaux (PV) des divers certificats de garantie des appareils et matériels ;
 - Les divers certificats d'essais des appareils et matériels ;

- Les PV de classement ou label des différents matériaux ;
- Les PV des essais in situ des installations techniques ;
- Les garanties des constructeurs et fournisseurs ;
- La liste des pièces de rechange (de première urgence) avec leurs références (pour approvisionnement) ;
- La DOCUMENTATION DE CABLAGE regroupant l'ensemble des schémas électriques courant fort et courant faible des installations réalisées spécifiquement pour l'opération (cette documentation ne comporte pas les schémas électriques propres aux matériels, qui relèvent de la documentation "Constructeurs"). La documentation de câblage est composée pour chaque système :
 - De schémas détaillés filaires ;
 - De carnets de câbles ;
 - De plans de cheminement des câbles avec détail des modes de pose ;
- La DOCUMENTATION DE SECURITE regroupant l'ensemble des plans d'implantation des équipements du Système de Sécurité Incendie ;
- La DOCUMENTATION D'UTILISATION, D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE des matériels, pouvant permettre au Maître d'Ouvrage de procéder ou de faire procéder par un personnel compétent aux opérations d'entretien, de maintenance et de dépannage des installations réalisées dans le cadre du projet :
 - Les notices techniques d'utilisation et d'exploitation ;
 - Les notices techniques d'entretiens de maintenance et de dépannage.
- Les fiches éventuelles de traitement des non conformités accompagnées d'éventuelles photos ;
- Les fiches éventuelles de traitement d'incident ;
- Les fiches d'agrément des produits ;
- Le dossier qualité ;
- Le SOGED.

5.6.5. Notices techniques d'utilisation et d'exploitation

Ces notices comprendront, pour chaque système :

- Les caractéristiques fonctionnelles détaillées des matériels et équipements ;
- Les caractéristiques d'exploitation ;
- La périodicité et la nature d'intervention sur les différents matériels installés ;
- Les fiches signalétiques des entreprises, de leurs sous-traitants et fournisseurs accompagnés des adresses, numéros de téléphones et nom des correspondants des établissements concernés par les prestations ;
- Les spécifications techniques détaillées des équipements ;
- Un catalogue des pièces détachées des matériaux et équipements mis en œuvre au titre du projet ;
- Les plans d'implantation et de localisation des différents composants ;

- La liste éventuelle des fournitures composant le lot de pièces de rechange.

5.6.6. Notices techniques d'entretiens, de maintenance et de dépannage

Ces dossiers de maintenance, comprendront, pour chaque système :

- Les divers échelons d'entretien et de maintenance (préventives et curatives) ;
- La description des opérations ;
- Les notices de réglages mécaniques, géométriques, électriques, électroniques (modes de réglages et valeurs) ;
- Les plans et schémas ;
- La description des méthodes de détection des pannes ;
- La liste des appareils de mesures nécessaires pour effectuer les opérations d'entretien, de maintenance et de dépannage.

6. ESSAIS

6.1. DISPOSITIONS GENERALES

6.1.1. Préparation des essais et rédaction des documents d'essais

Pour tout essai, le titulaire devra assurer, dans le cadre du présent marché :

- la planification des essais (date, heure, locaux) qui sera soumise à l'accord du maître d'œuvre
- la préparation de l'essai (rédaction de procédures et plan d'essai, mise en place de matériels d'essais...),
- la mise à disposition de tous moyens nécessaires (main d'œuvre, énergie, outils de test et appareils de mesures, simulateurs, documentation des équipements en test et équipements de test, communications, déplacement...),
- la réalisation de l'essai sous contrôle du maître d'œuvre.

Le titulaire, doit établir un plan d'essais type décrivant les principales modalités des essais à réaliser.

Le plan type d'essai devra faire état des points suivants :

- la description du système, sous-système et matériel à tester,
- la nature des essais à mener, et leurs objectifs,
- les conditions de réalisation,
- les documents ou normes de référence,
- la terminologie employée,
- les schémas d'organisation des équipements, implantation des différents modules,
- le type de prélèvement (total, échantillonné),
- les moyens :
 - appareils et matériels d'essais, instruments de mesure, et leurs descriptions,
 - besoins en énergie
 - besoins en hommes
 - besoins en télécommunication
 - besoins en environnement
- les paramètres de réglage, et de configuration,
- les schémas de configuration des essais,
- l'organisation et déroulement des essais : lieu (usine ou site),
- la configuration générale des matériels,
- les essais à réaliser,
- les résultats à obtenir, tolérances et sanctions...

Ce plan d'essais doit être soumis au maître d'œuvre, pour validation, avant le début de tout essai ; les délais de remise des documents sont spécifiés au CCAP. Il comprendra la place disponible pour consigner les résultats obtenus avec les commentaires.

Lorsqu'aucune méthode de vérification n'est imposée par cahier des charges, celle-ci sera librement proposée par la titulaire ; il devra démontrer que sa méthode est discriminante, et qu'elle permet bien :

- d'accepter les équipements conformes,
- d'identifier toutes les non-conformités,
- de distinguer les différents paramètres et leurs effets respectifs.

6.1.2. Conditions d'environnement

Sauf prescriptions différentes, les essais doivent s'effectuer dans les conditions atmosphériques normales, dans des locaux chauffés. Les conditions devront être conformes à la spécification G.1 du cahier des charges.

6.1.2.1. Essais en fonctionnement normal

6.1.2.1.1. Essais génériques

Le matériel étant en fonctionnement normal, (conditions climatiques normales de mesure et d'alimentation), il sera procédé aux vérifications suivantes :

- contrôle de bonne exécution de chaque fonction des matériels, dans les différents régimes de marche,
- contrôle du fonctionnement des dispositifs de sécurité,
- contrôle du fonctionnement des signalisations,
- contrôle des fonctions de service,
- la simulation des défauts, et leurs effets sur le fonctionnement et la signalisation,
- vérification des modes dégradés ;
- vérification des dysfonctionnements et de leur remontée vers la supervision (états, alarmes, etc.) ; lorsqu'aucun système de supervision n'est existant, typiquement pour l'énergie, la vérification sera effectuée au niveau des borniers pour valider les états et défauts ;
- mesure des performances dans les différents régimes de marche, notamment tous les basculements électriques (normal/groupe, Groupe/onduleur, etc.).

Les fonctions et performances à vérifier sont toutes celles qui sont spécifiées par le présent cahier des charges et ses annexes, et les normes qui y sont référencées, hormis celles pour lesquelles les matériels présentés portent un marquage NF.

6.1.2.1.1. Essais de fonctionnement aux limites

Le matériel étant en fonctionnement aux limites, il sera procédé aux vérifications suivantes :

- contrôle des performances nominales en tenue électrique (gamme de tensions et de fréquence, résistance aux perturbations et micro-coupures, isolement et rigidité diélectrique des différentes interfaces, des jeux de barres, etc.),

- contrôle des performances nominales en tenue climatique,
- contrôle des performances nominales en tenue mécanique,
- indices de protection ;
- contrôle des performances après stockage.

Pour les essais de fonctionnement aux limites, le titulaire pourra fournir les PV d'essais réalisés par un laboratoire agréé par le ministère de l'industrie. Le maître d'œuvre décidera si leurs conditions sont identiques à celles requises par le présent cahier des charges (y compris annexes), ou si l'essai doit être reproduit.

6.1.2.2. Vérification du comportement du système lors de défaillance

Pour chaque élément participant au fonctionnement, il sera systématiquement vérifié les conséquences d'un défaut ou d'une défaillance (réel, ou par simulation). Quelques exemples sont donnés ci-après :

- l'efficacité des dispositifs de protection différentielle, magnétique et thermique (simulation de défaut légèrement supérieur aux calibres, défaut à la terre, etc.) ;
- simulation d'une coupure d'alimentation électrique de l'ascenseur ;
- coupure d'un lien optique ou électrique (catégorie 6 ou 7) du réseau RTHD, bureautique, ou technique ;
- les conséquences d'un défaut sur les équipements de détection d'incendie (détecteur, sirène, déclencheur manuel, etc.) ou d'une coupure d'un des liens ;
- etc.

6.1.2.3. Vérification systématiques

Les points suivants seront vérifiés sur la totalité des matériels :

- les quantités accompagnées des plaques signalétiques rappelant le type et le numéro dans la série du type,
- l'aspect et la constitution (y compris nature des matériaux),
- la documentation,
- l'organisation et le câblage,
- la qualité d'exécution accompagnée de toutes les indications signalétiques tant sur les équipements que sur les plans (concordance totale entre les indications portées sur les plans et les étiquetages et repérages),
- la présence et le fonctionnement des dispositifs de sécurité,
- le fonctionnement général du matériel et de ses signalisations.

6.2. ESSAIS USINE

Préalablement au transfert puis à l'installation des matériels sur les 4 sites d'Ile de France, l'entrepreneur devra proposer au maître d'œuvre l'essai en usine de ces matériels, en respectant un préavis de dix jours (notamment pour les TGBT et les armoires de distribution). Cet essai ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur dans la suite de l'exécution du marché, mais il conditionne l'exécution de l'installation sur les sites de ces matériels.

L'entrepreneur devra fournir les fiches d'essais et P.V. d'essais qu'il aurait été amené à effectuer (mesures d'isolement, rigidité, fonctionnement des protections, sélectivité, etc.). Il devra présenter tous les essais qui ont été exécutés en fabrication.

Les points suivants seront vérifiés sur la totalité des matériels :

- les quantités accompagnées des plaques signalétiques rappelant le type et le numéro dans la série du type,
- l'aspect et la constitution,
- la qualité d'exécution accompagnée de toutes les indications signalétiques,
- le fonctionnement.

Toutes les vérifications prévues ci-après, réalisables en usine, seront effectuées par prélèvement. L'échantillonnage, proposé par le titulaire, sera réalisé par le maître d'œuvre après validation de contenu de l'échantillonnage. Certains résultats de mesures se situant en limite ou hors des tolérances, pourront amener à faire un essai systématique sur l'ensemble des matériels.

Tous les essais et vérifications qui auront fait l'objet de réserves lors des essais en phase de réception usine, seront à nouveau exécutés pour valider que les réserves usine ont été effectivement levées.

6.3. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

Le système réalisé sera soumis d'une part à des épreuves générales, applicables à chaque élément et au fonctionnement de l'ensemble, d'autre part à des épreuves de nature à vérifier la conformité de certaines parties sur des points particuliers.

Si un matériel installé n'a pas subi les essais usines en phase de réalisation, il y sera soumis aux essais correspondants lors de ces opérations préalables à la réception.

6.3.1. Epreuves générales

Après installation des équipements objet du présent CCTP, aura lieu une visite sur chacun des sites d'installation, qui consistera à effectuer une recette, équipement par équipement, et devra permettre de valider la bonne réalisation des travaux ainsi que les caractéristiques générales des matériels installés.

Ceci concerne notamment :

- la vérification visuelle de la conformité et de la qualité de mise en œuvre pour notamment (liste non exhaustive donnée pour exemple) :
 - des TGBT ;
 - des armoires de distribution électrique ;
 - des panneaux de brassage ;
 - des pupitres ;
 - des revêtements de sol ;
 - des cloisonnements ;
 - des éclairages ;
 - de l'ascenseur et de son édicule ;

- des installations SSI ;
 - des installations de climatisation.
- vérification des quantités et des spécifications techniques des équipements installés par rapport aux prescriptions du CCTP ;
- la vérification des performances :
 - climatisation (chaud/froid) ;
 - éclairages ;
 - distribution électrique ;
 - distribution téléphonique et réseau ;
- la mesure des performances liées à la mise en œuvre,
 - espaces vis-à-vis de la NFC 15-100 et de la 18-510 ;
 - espaces de passage ;
 - soufflage et reprise d'air (climatisation) ;
 - accès aux équipements
- la vérification des remontées de défaut, et d'état ;
- les automatismes électriques ;
- l'efficacité des protections électriques ;
- le fonctionnement de l'ascenseur ;
- la vérification des performances en termes de nuisances sonores.

6.3.2. Spécificités relatives aux câblages réseau informatique et téléphonique

De nombreuses liaisons vont être construites, qu'il s'agisse des nouvelles installations DiRIF ou de celles des forces de police.

La qualité des infrastructures est prépondérante dans le fonctionnement des systèmes, il est donc indispensable que ces installations soient qualifiées avec le plus grand soin.

Des appareils de qualification existent dans le commerce, ils permettent de visualiser, pour une liaison donnée, la catégorie qualifiée suite à la mesure (catégorie 5, catégorie 6, catégorie 6a, etc.). Ces appareils permettent également la qualification des liaisons optiques.

Des essais devront être réalisés sur chacune des liaisons créées, les principaux paramètres suivants devront être mesurés et consignés dans une fiche individuelle pour chaque liaison testée :

- Résistance linéique.
- Capacité linéique.
- L'impédance.
- Le pas de torsade.
- La qualité et le niveau du blindage.
- La diaphonie.

- La paradiaphonie.

Ces mesures pourront être réalisées avec un appareil référence DTX1800 fabriqué par Fluke ou un matériel équivalent en termes de performances.

La catégorie de validation devra apparaître clairement sur les fiches individuelles. Une version papier de ces mesures devra être fournie mais également une version informatique.

6.3.3. Spécificités relatives à la climatisation

6.3.3.1. Généralités

D'une manière générale, les conditions de réception des installations ainsi que les garanties de bon fonctionnement et de parfait achèvement des travaux seront conformes à la loi du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance de la construction.

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'œuvre.

Les installations devront subir une visite initiale réalisée par un organisme habilité et devront faire l'objet d'un PV sans réserve de cet organisme. Si des réserves subsistaient, tous les frais permettant la levée de ces réserves ainsi que la présence du représentant de l'entreprise seront à la charge de l'entrepreneur.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux.
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre.
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs Metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soit les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements etc....

6.3.3.2. Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins 1 mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'œuvre en présence de l'entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- si les réseaux de gaines et tuyauteries sont conformes aux plans,
- si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,

- les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- si tous les organes de sécurité sont bien en place et raccordés,
- des raccordements aux siphons des bacs de condensats,
- de la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- de la mise à la terre de tous les matériels,
- de la bonne exécution des raccordements en provenance des fluides disponibles,
- du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses, etc.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'œuvre.

6.3.3.3. Essais d'étanchéité

6.3.3.3.1. Méthodologie

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispensera pas l'entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve. Toutes les canalisations frigorifiques créées au titre du projet devront subir les tests et épreuves ci-après.

Le maître d'œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

6.3.3.3.2. Pression d'épreuve

La pression d'épreuve est destinée à vérifier la qualité et la conformité des installations réalisées. Toutes les canalisations réalisées devront être testées par un essai sous pression dont la valeur sera déterminée comme suit :

Valeur d'épreuve = 1,1 fois la pression maximum d'utilisation.

La station utilisée devra être conforme à la norme NF EN 35421.

6.3.3.3.3. Test de mise en pression sous 24h

Systématiquement, les installations devront être mises en surpression à l'azote pendant 24h. La valeur de cette surpression est de 40 bars. Des manomètres devront être mis en place pour vérifier que la valeur de 40 bars, n'a pas dérivé pendant les 24h de l'essai. La précision des manomètres ne devra pas excéder 5%.

L'Entreprise devra remettre les originaux et 2 copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réseaux.

Ces vérifications seront effectuées par le responsable de l'entreprise, le maître d'œuvre sera convié pour la mise en surpression et pour également valider après 24h que la pression n'a pas varié.

6.3.3.3.4. Tirage au vide

Comme pour la mise en surpression, toutes les installations devront être tirées au vide. Le tirage au vide sera réalisé jusqu'à atteindre une pression de 0,67 mbar.

Des manomètres devront être mis en place pour vérifier que la valeur de 0,67 mbar, n'a pas dérivé pendant les 24h de l'essai. La précision des manomètres ne devra pas excéder 5%.

Ces vérifications seront effectuées par le responsable de l'entreprise, le maître d'œuvre sera convié pour la mise à vide et pour également valider après 24h que la pression n'a pas varié.

6.3.3.4. Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service, sous contrôle du Maître d'œuvre consisteront en la vérification des points ci-après décrits.

6.3.3.4.1. Réseaux de tuyauteries

- Epreuve hydraulique avec certificats.
- Sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retour, vannes trois voies motorisées, etc...
- Fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité.
- Sens d'écoulement vers points bas des chapes et caniveaux.
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils.
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur.

6.3.3.4.2. Réseaux de gaines

- Bon montage des grilles.
- Fixation des gaines.
- Type de gaines.

6.3.3.5. Essais de fonctionnement

Ces essais seront tout d'abord intégrés à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Electricité.
- Liaisons frigorifiques.
- Ventilation.
- etc.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'entreprise en charge des prestations devra fournir la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du maître d'œuvre ou du contrôleur technique qui seront définis ultérieurement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- essai régulation en fonction de la température extérieure,
- vérification de la constance des températures de fluides,
- vérification des réponses des thermostats,
- simulation des alarmes et vérification des actions provoquées
- essais de fonctionnement des installations,
- vérifications des caractéristiques des matériels et appareillages,
- contrôle des débits et pentes,
- contrôle de la signalisation, du repérage, de l'étiquetage,
- nettoyage général de l'installation,
- mesures acoustiques.

L'Entrepreneur devra fournir les fiches des essais de fonctionnement qu'il a réalisés avant invitation du maître d'œuvre.

6.3.4. Spécificités relatives à l'énergie

Les points suivants seront vérifiés sur la totalité des matériels :

- contrôle dimensionnel et de conformité aux schémas,
- contrôle de l'aspect,
- essai diélectrique et d'isolement,
- essai de fonctionnement avec simulation des informations,
- tous les essais énumérés ci-avant y compris les essais fonctionnels.

6.4. VERIFICATION DES RESERVES

Tous les essais et vérifications qui auront fait l'objet de réserves lors des essais en phase de réalisation, seront à nouveau exécutés lors des opérations de levée de réserves. Les moyens humains et matériels sont à la charge de l'entreprise comme pour la phase d'opérations préalables à la réception.

7. RECEPTION DES TRAVAUX

7.1. MISE EN ORDRE DE MARCHE

Pour être recevable la Mise en Ordre de Marche, notifiée de l'Entrepreneur au Maître d'Œuvre, doit être accompagnée :

- Des cahiers de recette ;
- Du dossier de mise en exploitation de l'ouvrage (DOE provisoire).

7.2. RECEPTION

La réception ne pourra être prononcée que sous réserve que les conditions de réception soient réunies telles que définies dans le présent marché.

L'Entrepreneur fournira les appareils de mesure, les mettra en œuvre et effectuera les essais en présence du Maître d'Œuvre. Avant que la réception ne soit accordée, toutes les réserves qui auront pu être formulées devront être levées.

7.3. FORMATION A LA MAINTENANCE

L'entrepreneur doit la formation des agents TDM du PCTT. Cette formation aura lieu durant le mois suivant la réception. L'organisation de la formation tiendra compte des horaires en 3x8 et des disponibilités des agents. L'organisation sera vue au préalable avec le chef de PCTT. La formation sera réalisée dans les locaux du PCTT de Saint-Denis, à charge alors pour l'Entrepreneur d'assurer la mise à disposition des supports pédagogiques nécessaires.

La formation portera sur les équipements et systèmes nouveaux, mis en œuvre dans le cadre du projet :

- Les installations électriques (câbles, TGBT, armoire de distribution) ;
- La climatisation ;
- Les Système de Sécurité Incendie ;
- L'ascenseur ;

8. GARANTIE

8.1. GENERALITES

L'Entrepreneur a une obligation de résultat en ce qui concerne le dimensionnement et le bon fonctionnement des installations et doit garantir notamment les performances des systèmes, matériels et matériaux mis en œuvre dans le cadre du présent projet.

En application de cette garantie, l'Entrepreneur s'engage à remédier à toute panne telle que définit par la suite.

Les pièces remplacées gratuitement sont remises à disposition de l'Entrepreneur et redeviennent sa propriété.

L'Entrepreneur ne fournira à l'agrément du Maître d'Œuvre que des matériels pour lesquels les constructeurs sont en mesure d'assurer la fourniture des pièces de rechange dans un délai de 10 ans après la réception.

8.2. DUREE DE LA GARANTIE

La durée de Garantie de Parfait Achèvement (GPA) est fixée à 12 mois. Ce délai ne comprend pas les trois mois d'Opérations Préalables à la Réception.

L'Entrepreneur devra satisfaire à ses obligations de parfait achèvement pendant la période de garantie conformément au §44.1 du CCAG Travaux.

Une visite de fin de garantie devra être effectuée par l'Entrepreneur conformément aux dispositions du CCAG Travaux.

8.3. DEFINITION D'UNE PANNE

Une panne est une avarie ou une défectuosité pouvant être aussi bien matérielle que logicielle. Sont exclus de cette définition et donc ne seront pas traités dans le cadre de la garantie :

- Les dommages causés par des tiers ;
- Les modifications de programmes logiciels ou les substitutions de pièces effectuées sans l'accord de l'Entrepreneur.

Les consommables sont exclus de cette définition, mais leur remplacement devra être réalisé dans le cadre de la maintenance préventive.

8.4. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

Pendant la période contractuelle de garantie, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter en temps utile, tous les travaux nécessaires pour assurer le fonctionnement correct des installations.

Les interventions de l'Entrepreneur sur site font l'objet des délais suivants :

- Pour les équipements concernés par les CME du PCTT : Intervention sur site, sur appel d'un TDM du PCTT, dans un délai de 1h30 7j/7 et 24h/24, y compris les congés de fin de semaines et les jours fériés.
- Pour les équipements du SSI : Intervention sur site, sur appel d'un représentant du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre, dans un délai de 4h 7j/7 et 24h/24, y compris les congés de fin de semaines et les jours fériés. Astreinte téléphonique avec rappel dans les 4 heures.
- Pour l'ascenseur et en cas d'immobilisation de l'appareil : Intervention sur site, sur appel d'urgence, dans un délai de 4 heures à compter d'un appel de jour (8h/17h) ou dans un délai de 12 h pour les appels de nuit (17h/8h).
- La maintenance accélérée : Intervention sur site, sur appel d'un représentant du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre, dans un délai de 72 h. La maintenance accélérée concerne les réparations déclenchées suite à la constatation d'anomalies ayant dépassées les Conditions Minimales d'Exploitations.

La maintenance préventive et curative donne lieu à une rémunération forfaitaire par PCTT.

8.5. DECLARATION D'UNE PANNE

Les interventions de l'Entrepreneur donneront lieu à l'établissement d'un certificat de service, signé des 2 parties, établi en double exemplaire –dont un pour le Maître d'Ouvrage- et mentionnant :

- La date, l'heure, et la durée de l'intervention,
- Le nom, la qualité du personnel de l'Entrepreneur ayant réalisé l'intervention,
- Les opérations réalisées et la désignation précise du matériel ou produit défectueux (en détaillant sa nomenclature, son numéro d'identification, sa fonction dans l'ensemble du système),
- La constatation du bon fonctionnement après intervention de dépannage.

9. EXPLOITATION ET MAINTENANCE

9.1. GENERALITES

Le présent chapitre a pour objet de présenter les conditions envisagées pour l'exploitation et la maintenance des principaux constituants (matériels et matériaux) entrant dans le périmètre des travaux.

Ce chapitre permet au maître d'ouvrage d'appréhender les coûts d'exploitation et de maintenance générés par :

- Les consommations énergétiques des nouveaux équipements ;
- Le nettoyage des locaux et du mobilier ;
- La maintenance des nouveaux systèmes matériels,

9.2. EXPLOITATION

Il s'agit de déterminer les coûts de fonctionnement des installations concernées par le projet, à savoir :

- Consommations énergétiques des équipements ;
- Nettoyage des locaux (bureau, sanitaires, cuisine) ;
- Nettoyage des mobiliers.

9.3. MAINTENANCE

9.3.1. Généralités

Il s'agit de définir les ouvrages à entretenir, les prestations et les conditions dans lesquelles elles devront être effectuées, afin de garantir la disponibilité fonctionnelle de tous les nouveaux constituants. La maintenance s'applique sur les équipements neufs fournis et mis en œuvre dans le cadre du projet.

La fourniture des ouvrages est garantie contre tout vice de fabrication ou défaut de matière à compter du jour de la réception (pièces, main d'œuvre et déplacements).

La totalité des opérations de maintenance (curative et préventive) est à la charge de l'Entrepreneur pendant la période de garantie, y compris la visite de fin de garantie.

Au cours de la période de garantie, l'Entrepreneur sera tenu d'établir un compte rendu pour chaque intervention qu'il transmettra au maître d'œuvre et à l'exploitant.

Les interventions de maintenance préventive programmable sont au minimum celles exigées pour l'application des différentes garanties relatives aux ouvrages.

La nature des actions de maintenance préventive, de contrôle et d'entretien courant, devra faire l'objet d'un mémoire établi par l'Entrepreneur explicitant les planifications des interventions en fonction des performances suivant :

- La législation ;
- Les caractéristiques des équipements ;
- Les recommandations ou spécifications des fabricants ;
- Les Règles de l'Art ;
- L'expérience du Titulaire ;
- L'utilisation des équipements.

Il est précisé que les TGBT font partie des équipements primordiaux, et doivent entrer dans le cadre des conditions minimales d'exploitation de la gestion des tunnels. Leur indisponibilité peut non seulement nuire à la sécurité des usagers mais également conduire l'exploitant à fermer les ouvrages à la circulation. Par conséquent, les interventions de maintenance curative à effectuer sur les TGBT revêtent un caractère d'urgence et devront respecter les modalités de maintenance mises en place par le DiRIF :

La maintenance préventive et curative sur les autres équipements ne revêt pas un caractère d'urgence.

En cas de défaillance d'un équipement existant, la maintenance sera assurée dans le cadre du contrat de maintenance de la DiRIF.

En cas de défaillance d'un équipement neuf ou d'une liaison réalisé dans le cadre du projet, la maintenance sera assurée dans le cadre du présent projet.

Les diagnostics de défaillances équipements neuf, équipements existants seront assurés par la DiRIF en s'appuyant sur le DOE du marché (note récapitulative des ouvrages neufs).

9.3.2. Maintenance ordinaire

La maintenance ordinaire concerne les réparations déclenchées suite à la constatation d'anomalies n'ayant pas d'incidence sur la mise en sécurité des usagers.

Il n'y a pas de délai de restitution de la fonctionnalité préalablement imposé.

9.3.3. Maintenance accélérée

La maintenance accélérée concerne les réparations déclenchées suite à la constatation d'anomalies s'approchant des Conditions Minimales d'Exploitations.

Le délai de restitution de la fonctionnalité doit être **inférieur à 72 heures**.

9.3.4. Maintenance d'urgence

La maintenance d'urgence concerne les réparations déclenchées suite à la constatation d'anomalies ayant dépassées les Conditions Minimales d'Exploitations.

Le délai de restitution de la fonctionnalité doit être **inférieur à 3 heures**. Il pourra être demandé à l'entreprise d'établir un diagnostic afin de :

- Réparer totalement et immédiatement, L'entreprise prend alors toute disposition pour le faire ;

- Si l'entreprise reconnaît qu'elle ne pourra pas exécuter la réparation totalement ; elle devra alors prendre toutes les mesures conservatoires pour assurer un minimum de niveau de fonctionnement (mode dégradé) pour la fonction concernée (ex : supervision).

9.3.5. Maintenance préventive

La maintenance préventive comprend :

- Tous les travaux, opérations de vérification et essais nécessaires à la conservation en état de fonctionnement des équipements;
- Toutes les fournitures de consommables, petits équipements et produits d'entretien nécessaires à la bonne exécution de ces tâches.

9.3.6. Maintenance curative

La maintenance curative comprend :

- Les réparations déclenchées suite à la constatation d'anomalies ou d'incidents provoqués par usure, vétusté ou encore par accident ;
- Le remplacement des équipements défectueux ;
- La recherche et la réparation des défauts ;
- Les travaux d'aménagement ou d'amélioration des installations ;
- Les équipements du réseau incendie ;
- Les équipements de métallerie et serrurerie.

Deux cas se présentent :

- Premier cas : si la constatation est faite par l'entreprise, elle doit avertir l'exploitant dans les plus brefs délais surtout s'il s'agit de matériels ou de fonctions pouvant mettre en cause la sécurité des usagers ;
- Second cas : si la constatation est faite par l'exploitant, celui-ci fera appel à l'entreprise selon les procédures convenues.

9.3.7. Matières consommables

Durant la durée de garantie et afin de réaliser les prestations d'entretien courant, l'Entrepreneur doit la fourniture et la mise en œuvre des divers produits consommables, des petites fournitures mécaniques.

Les matières consommables sont de même provenance que celles préconisées par les constructeurs.

9.3.8. Modalités d'intervention

En cas de défaillance du système, la DiRIF adresse par fax ou courriel à l'entrepreneur (et en copie au maître d'œuvre) une demande de maintenance sous forme d'une fiche GPA.

Après intervention, l'Entrepreneur envoie à la DiRIF (et en copie au Maître d'Œuvre), en retour de la fiche GPA, un compte-rendu d'intervention explicitant l'origine du défaut constaté et décrivant la réparation effectuée.

Le compte-rendu d'intervention devra mentionner :

- Intervenants et conduite d'opération
- Fournitures employées ;
- Matériel employé ;
- Heure de début et de fin ;
- Observations particulières ;
- Caractère de la remise en service (provisoire ou définitif) ;
- Cachet et signature de l'Entrepreneur.

La DiRIF utilise un outil de Gestion de Maintenance Assisté par Ordinateur (GMAO). Cette GMAO héberge la base patrimoniale gérée et mise à disposition par la DiRIF, ainsi que les outils de gestion des opérations de maintenance, de la déclaration de l'incident à son traitement. L'outil de GMAO utilisé par la DiRIF pourra être amené à évoluer ou même à être remplacé par un autre progiciel en cours de marché. L'Entrepreneur sera amené à utiliser la GMAO sous différents aspects.

La DiRIF met à disposition des accès à la GMAO pour le compte de l'Entrepreneur. La fourniture des postes de travail et autres moyens nécessaires (accès au serveur GMAO de la DiRIF, connexion VPN, etc.) restent à la charge de l'Entrepreneur. Sur demande de l'Entrepreneur, le nombre d'accès autorisés peut être augmenté ainsi que des formations à l'utilisation de la GMAO pourront être dispensés par la DiRIF.

S'il doit être employé de nouveaux matériels en remplacement de ceux reconnus défectueux, l'Entrepreneur devra au préalable avoir reçu l'accord du Maître d'Œuvre et de l'Exploitant.

L'Entreprise devra fournir au Maître d'Œuvre et à l'Exploitant, les numéros téléphoniques et de fax ainsi que le nom des personnes à contacter pour les interventions de maintenance.

A la DiRIF, les personnes à contacter pour toute intervention, sont basées au PCTT.

9.3.9. Remise en service par l'exploitant DiRIF

Pour des raisons évidentes de sécurité des usagers, des piétons ou des personnels de l'entreprise, l'Exploitant peut être amené à essayer d'éliminer des défauts sur une partie des installations, objet du présent projet, en l'absence de l'Entreprise, même pendant le délai normal d'intervention admis.

9.4. MODALITES D'EXPLOITATION ET MAINTENANCE

9.4.1. Eclairage

Le calcul des consommations est basé sur les données figurant dans le rapport d'audit technique du bâtiment établi par le BERIM :

- Ratio d'éclairage : 26 W/m²,
- Consommation annuelle : 69,8 kWh/m² * 300 m² (surface du périmètre de la mission) = 20 940 kWh.

9.4.2. Climatisation

9.4.2.1. Exploitation

La consommation annuelle a été établie en considérant que les appareils seront utilisés toute l'année. La durée moyenne de fonctionnement de ce type d'appareil est entre 12 et 16h journalier (très dépendant de la rigueur de l'hiver et des durées d'ensoleillement de l'été). Il a été considéré un fonctionnement journalier de 14h moyen et appliqué le COefficient de Performance (à titre d'exemple un appareil ayant une puissance nominale de 10kW consomme environ 3kW, et produit 11kW de chaud) des appareils qui permet de calculer une consommation journalière en kW/h. Le COP est variable en fonction des puissances, les petites puissances ayant un meilleur COP.

Appareil salle d'exploitation, puissance nominale 10kW : = 15300 kW/h par an (3 kW/h*14) *365j.

Split système 5 kW : 7700 kW/h par an.

Split système 2.5 kW : 3100 kW/h par an.

Pour le PCTT de Saint-Denis la consommation énergétique serait de :

2 appareils en salles d'exploitation * 15 300 kW/h + 6 appareils Split système * 7700 kW/h =

76 800 kW/h par an.

9.4.2.2. Maintenance

Pour estimer les coûts de maintenance, nous avons considéré que les visites, notamment celles relatives à la maintenance préventive, seront réalisées par PCTT. La maintenance d'un équipement isolé serait bien évidemment plus onéreuse. Tous les coûts indiqués sont hors taxes.

Les coûts indiqués sont relatifs à une maintenance classique, ils n'incluent pas les travaux de réparation (remplacement d'un compresseur, d'une pompe de condensats, etc.). A titre d'information, les coûts suivants sont indiqués pour les opérations de réparation :

- Forfait déplacement : 250€ ;
- Heures normales : 80€ ;
- Heures samedi : 120€ ;
- Heures nuit et dimanche : 160€.

Pour le PCTT de Saint-Denis la consommation énergétique serait de :

2 climatiseurs salle d'exploitation : 1600€ par an pour les deux appareils auxquels il faudra ajouter environ 400€ pour une astreinte 24h/24.

6 splits système : 1700€ par an pour les 6 climatiseurs

9.4.3. Systèmes de Sureté et de Sécurité

Les modalités de maintenance des équipements constituant le Système de Sécurité Incendie sont établies sur la base des normes Françaises et des règles APSAD.

Les équipements de Sureté et Sécurité concernés donnent lieu aux prestations de maintenances suivantes :

- Une visite annuelle de vérification et de maintenance de l'éclairage de sécurité selon NFC 830 ;
- Une visite annuelle de maintenance des équipements de sécurité incendie selon NFS 61 933 y compris réarmement des DAS ;
- Visite d'inspection des extincteurs selon réglementation APSAD R4 et NF Service.

Les équipements pris en compte concernent l'ensemble du bâtiment :

- 1 Unité Centrale e catégorie A et de type 1 pré-équipée pour accueillir 1 536 adresses ;
- Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité ;
- Le système de contrôle d'accès équipé d'une centrale et de deux lecteurs de badge ;
- Les déclencheurs manuels ;
- Les détecteurs de fumée optiques ;
- Les détecteurs de fumée thermique ;
- Les diffuseurs sonores non autonomes classe B ;
- Un extincteur à eau pulvérisée + additif classe AB - 6 kg ;
- Un extincteur à eau pulvérisée + additif classe A - 6 kg ;
- Un extincteur classe F - 6 kg ;
- Un extincteur CO2 classe B - 6 kg.

Intervention sous 4 heures 24/24h et 7/7jour y compris les jours fériés

Astreinte téléphonique avec rappel dans les 4 heures

9.4.4. Tableaux Généraux Basse Tension

Fréquence indicative : annuelle.

Prestation de maintenance prévue :

- Consignation ;
- Vérifications et contrôles visuels de l'état général ;
- Vérifications et contrôles du fonctionnement des alarmes, des signalisations et le report vers la GTC ;
- Vérifications et contrôles des dispositifs de sécurité (déclenchement des protections, relais et disjoncteurs différentiels) ;
- Vérifications et contrôles des mises à la terre ;
- Resserrage des connexions électriques ;
- Nettoyages et dépoussiérages internes et externes des armoires ;
- Toutes opérations et manœuvres permettant d'assurer les fonctionnalités minimales en cas de panne constatée et nécessitant une intervention programmée ultérieure ;
- Essais en mode manuel local et en mode distant asservi à la GTC ;
- Relevés des compteurs de fonctionnement (durée, nombre de manœuvres) ;

- Vérifications et contrôles du relayage (armoire de couplage, basculement normal/secours) ;
- Vérification et le réglage des verrouillages mécanique ;
- Vérification du fonctionnement des voyants, fusibles ;
- Déconsignation ;
- Rapport de visite.

Coût de la maintenance annuelle pour 1 TGBT : 1000 €.

Coût de la maintenance annuelle pour 1 armoire de distribution électrique : 250 €.

9.4.5. Ascenseur

9.4.5.1. Exploitation

La consommation énergétique de la motorisation d'un ascenseur, elle très complexe à établir car elle dépend de nombreux facteurs dont les principaux sont :

- La charge de la cabine (fonction du nombre de personnes) ;
- Le profil de vitesse (accélération, palier de vitesse constante, décélération, freinage, ...) ;
- Le nombre de course ;
- Le système de motorisation ;
- Les pertes mécaniques dans la gaine,

Les calculs prévisionnels du coût de fonctionnement de l'ascenseur sont donc établis sur la base de données statistiques et d'une quantité de 200 courses/jour (20 personnes/jour qui effectuent 10 courses chacune) et 50 courses/Nuit (5 personnes/nuit qui effectuent 10 courses chacune).

Consommation énergétique d'une motorisation à vitesse variable établie sur la base de 200 courses/j * 261j + 50 courses/nuit * 365 j = 70 450.

- $15 \text{ Wh/course} \times 70\,450 = 1\,057 \text{ kWh/an}$

Consommation énergétique de l'éclairage cabine :

- 45 kWh/an,

Consommation énergétique de l'armoire de commande/contrôle :

- 745 kWh/an,

Consommation total énergétique : 2 159 kWh/an

9.4.5.2. Maintenance

L'entretien de l'ascenseur est basé sur les prescriptions réglementaires suivantes :

- Décret n°2004-964 du 9 septembre 2004 – JO du 10 septembre 2004 ;
- Arrêté du 18 novembre 2004 – JO du 28 novembre 2004 ;
- Décret n°95 826 du 30/06/1995 – JO du 01/07/1995 ;

- Décret n°2012 674 du 7 mai 2012 – JO du 08/05/2012 ;
- Article R125-2 du code de la construction et de l'habitation issu du décret 2004-964.

En cas d'incident, les interventions pour dégager les personnes bloquées en cabine est prévu 24h/24h tous les jours de l'année ; intervention sur site sous 1 heure à compter de la réception de l'appel.

Les interventions en vue du dépannage des installations sont effectuées quel que soit le jour, ouvrable ou non.

En cas d'immobilisation de l'appareil, les interventions sur site sont prévues :

- Sous 4 heures à compter d'un appel de jour (8h/17h),
- La matinée suivante, au plus tard à 12h pour les appels de nuit (17h/8h).

Une visite d'entretien toutes les six semaines et Une étude complète de sécurité tous les cinq ans.

Une ligne RTC sera dédiée aux appels d'urgence. Elle pourra être raccordée sur la tête de câbles France Télécom située dans le local « têtes de câbles ». Une demande de ligne spécifique devra être réalisée par le maître d'ouvrage ou l'exploitant.

9.4.6. Nettoyage

Les prestations de nettoyage concernent les locaux et mobiliers nouveaux entrant dans le périmètre du projet :

- Salle de crise, salle d'exploitation ;
- Ascenseur, palier, couloir, circulation ;
- Locaux techniques ;
- Bureaux annexes ;
- Sanitaires ;
- Lieu de vie (cuisine) ;
- Mobiliers sur mesures et mobiliers standards.

Les prestations de nettoyage sont basées sur la mise en œuvre de technique ayant pour objectif de limiter les impacts sur l'environnement grâce à l'utilisation de produits éco-responsables conformes aux exigences de l'2co-label européen.

Les interventions sont prévues 5 jours par semaine, elles concernent :

- Le nettoyage des sanitaires (carrelage, faïence, WC, lavabos, poubelles, essuie-mains, ...), y compris le contrôle et le réapprovisionnement des fournitures ;
- Le nettoyage du plan de travail du coin cuisine ;
- La désinfection des appareils téléphoniques ;
- Le nettoyage des sols lisses et aspiration des moquettes (manuel ou mécanique) ;
- La désinfection des vestiaires ;
- Le nettoyage des mobiliers de bureaux y compris les pupitres et objets meublants avec produits adaptés à la surface ;

PCTT de la DiRIF – Salle d'exploitation et zones associées
PCTT DE SAINT-DENIS - CAHIER EXPLICATIF DU DOSSIER PROJET

- Le dépoussiérage et nettoyage des plinthes, radiateurs, interrupteurs, armoires, luminaires ;
- Le nettoyage de l'ascenseur ;
- Le nettoyage des cloisons vitrées et des fenêtres.

9.5. RECAPITULATIF

DESIGNATION	COÛT D'EXPLOITATION PAR ANNEE € TTC	COÛT DE MAINTENANCE PAR ANNEE € TTC
Éclairage	3 141,00 €	- €
Climatisation chauffage	11 520,00 €	4 440,00 €
Distribution électrique	- €	5 100,00 €
Système de Sureté et Sécurité	- €	7 500,00 €
Ascenseur	520,00 €	3 132,00 €
Nettoyage	7 080,00 €	- €
Sous total	22 261,00 €	20 172,00 €
Total général	42 433,00 € TTC	

Les couts d'exploitation et de maintenance ont été établis pour une année sur l'hypothèse d'un prix de 15 centimes d'euros T.T.C. du kW/h comprenant la consommation et l'abonnement.
