



Étude de faisabilité technique du tramway de Québec et de Lévis

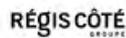


Dossier P-12-600-04

Consortium Tramway Québec-Lévis



et ses partenaires



Intitulé du document

6^E SOUS-LIVRABLE 1.4

NOTE TECHNIQUE – MAINTENANCE ET DEPOT
VOLET B – AMENAGEMENT DES SITES DES CEE

Numéro du document	Révision
610879-0400-4CEN-0002	00

PRINCIPAUX COLLABORATEURS AU RAPPORT :

CHOVIN Pascal

DAMIEN Gilles

DOMINGUEZ TORRES Victoriano

DUPRE Frédéric

GUECHOU Mokrane

MOHAMAD Lina

TINKICHT Fadila

VÉRIFIÉ PAR : PASCAL CHOVIN, ANDRÉ GENDREAU

APPROUVÉ PAR : André GENDREAU

INDEX DES RÉVISIONS

RÉSERVÉ AU CONTRÔLEUR DE LA DOCUMENTATION

NUMÉRO DU DOCUMENT :		610879-0400-4CEN-0002
REV.	DATE	TYPE DE RELÂCHE
PA	2013-11-28	Émission préliminaire interne pour commentaires
PA2	2013-12-04	Émission préliminaire interne 2 pour commentaires
PB	2013-12-18	Émission préliminaire au RTC pour commentaires
00	2014-01-31	Émission finale au RTC

S O M M A I R E

1	GLOSSAIRE ET DÉFINITIONS	7
1.1	GLOSSAIRE	7
1.2	DÉFINITIONS	8
2	OBJET.....	9
3	CEE PRINCIPAL.....	10
3.1	SITE RETENU ET PRÉSENTATION DU PLAN MASSE	10
3.2	UTILISATION DES DIFFÉRENTES ZONES DU CEE PRINCIPAL	14
3.3	CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS BATIMENTS	15
3.3.1	Caractéristiques fonctionnelles des différents bâtiments	15
3.3.2	Caractéristiques techniques des différents bâtiments	17
3.4	AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS AUX BÂTIMENTS	34
3.4.1	Critères de conception	34
3.4.2	Situation existante.....	36
3.4.3	Aménagements proposés	36
3.5	VOIE FERRÉE ET PLATEFORME FERROVIAIRE.....	37
4	CEE SECONDAIRE	39
4.1	SITE RETENU ET PRÉSENTATION DU PLAN MASSE	39
4.2	UTILISATION DES DIFFÉRENTES ZONES DU CEE SECONDAIRE	42
4.3	CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS BATIMENTS	43
4.3.1	Caractéristiques fonctionnelles des différents bâtiments	43
4.3.2	Caractéristiques techniques des différents bâtiments	43
4.4	AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS AUX BÂTIMENTS	48
4.4.1	Critères de conception	48
4.4.2	Situation existante.....	48
4.4.3	Aménagements proposés	48
4.5	VOIE FERRÉE ET PLATEFORME FERROVIAIRE.....	50
5	ANNEXE 1 : PLAN MASSE DU CEE PRINCIPAL	51
6	ANNEXE 2 : PLAN MASSE DU CEE SECONDAIRE.....	52

FIGURES

Figure 1 :Plan masse du CEE principal – rue de Verdun, Québec.....	11
Figure 2 :Plan du CEE principal rue de Verdun et liaison tramway avec le boulevard Charest.....	12
Figure 3 :Photo d'un camion de livraison d'une rame de tramway	14
Figure 4 :Illustration des portes à vantaux	16
Figure 5 :Plan masse CEE secondaire – rue Plante, Lévis	40
Figure 6 :Plan du CEE secondaire rue Plante et liaison tramway avec le boulevard de la Rive Sud	41
Figure 7 :Plan masse CEE principal	51
Figure 8 :Plan masse CEE secondaire	52

1 GLOSSAIRE ET DÉFINITIONS

1.1 GLOSSAIRE

Abréviations	Définitions
APS	Alimentation par le sol
ac	Courant alternatif
BHNS	Bus à haut niveau de service
BT	Basse tension
cc	Courant continu
CEE	Centre d'exploitation et d'entretien
GLO	Gabarit Limite d'Obstacle
I.F.	Installations fixes
LAC	Ligne aérienne de contact
MT	Moyenne tension
MR	Matériel roulant
PCC	Poste de commande centralisé
PL	Poids lourd
PPHPS	Passagers par heure et par sens
PPU	Plan particulier d'urbanisme
RTC	Réseau de transport de la Capitale
SIG	Système d'Information Géographique
SRB	Système rapide par bus
TC	Transport en commun
TOD	Transit Oriented Development
TVR	Transport de voie réservée
V	Volt
VP	Véhicule particulier
STLévis	Société de transport de Lévis

1.2 DÉFINITIONS

- Centre d'échange :** Point de convergence et d'échange des usagers du tramway avec le réseau d'autobus ou avec tout autre mode de transport; le centre d'échange peut être un terminus d'autobus, un stationnement incitatif pour automobiles, un stationnement pour un système d'auto-partage, un stationnement pour vélo ou un regroupement total ou partiel de toutes ces fonctions.
- Ligne de tramway :** axe opérationnel (défini avec un horaire d'opération) utilisant une partie, un ou plusieurs tracé(s) (infrastructures) spécifiquement aménagé(s) pour le tramway
- Corridor :** Délimitation géographique d'une largeur totale de 1 km environ et dont les extrémités sont fixées.
- Site propre :** Les voies du tramway sont exclusivement utilisées par le tramway.
- Site mixte :** Une des deux voies du tramway est utilisée par les véhicules particuliers (VP, PL, BUS).
- Site banal :** Les deux voies du tramway sont utilisées par les véhicules particuliers.
- Tracé :** Infrastructures spécifiques et nécessaires pour l'opération du tramway.
- Station :** Point d'embarquement ou de débarquement des usagers du tramway le long du tracé.

2 OBJET

L'objet du présent sous-livrable est de présenter les aménagements requis de la halle de maintenance et des locaux requis pour l'entretien et l'exploitation du système de tramway, à savoir les deux (2) CEE (Centres d'Exploitation et d'Entretien) dont les localisations ont été retenues pour finaliser l'étude de faisabilité du tramway de Québec et de Lévis.

Pour le Centre d'Exploitation et d'Entretien de la flotte de matériel roulant plusieurs documents ont déjà été produits :

- 1^{er} sous-livrable 1.4 – Note technique - Identification des critères de conception (garage - systèmes - infrastructures - signalisation - contrôle) (émis le 29/08/2013, Réf. 610879-0400-4DEC-0002-01). Ce document présente notamment :
 - les objectifs et l'organisation de la maintenance ;
 - les fonctions et zones types du CEE;
 - le pré-dimensionnement du CEE;
 - l'analyse comparative des sites envisagés pour le CEE principal;
 - l'analyse comparative des sites envisagés pour le CEE secondaire.
- Volet A du 6^e sous-livrable 1.4 – Note technique - Maintenance et dépôt – Volet Equipements – Halle d'exploitation et d'entretien CEE (émis le 25/06/2013, Réf. 610879-0400-4CEN-0001_00). Ce document présente :
 - les paramètres de conception de la halle d'entretien et d'exploitation;
 - les fonctions ainsi qu'un principe d'aménagement de la halle d'exploitation et d'entretien principal;
 - les fonctions ainsi qu'un principe d'aménagement de la halle d'exploitation et d'entretien secondaire.

L'objet de la présente note est de :

- compléter les 2 documents mentionnés ci-dessus;
- présenter les adaptations faites suite aux choix des sites envisagés pour le CEE principal et le CEE secondaire;
- présenter le plan masse du CEE principal (adapté au site envisagé);
- présenter le plan masse du CEE secondaire (adapté au site envisagé);
- décrire les bâtiments et aménagements du CEE principal;
- décrire les bâtiments et aménagements du CEE secondaire.

La présente note technique servira de base pour l'estimation des coûts d'immobilisations reliés aux CEE, dans le Livrable 1.6 de l'étude.

3 CEE PRINCIPAL

3.1 SITE RETENU ET PRÉSENTATION DU PLAN MASSE

Suite à la comparaison de différents sites pour le CEE Principal, un site a été envisagé, à savoir le site de la rue de Verdun, le long du tracé Est-Ouest du tramway sur le territoire de la Ville de Québec.

En prenant en compte la géométrie du terrain envisagé, un aménagement général du site est établi.

La figure 1 présente le plan masse correspondant.

Les principales zones sur le site du CEE principal sont les suivantes :

- pour les rames de tramway :
 - la halle de maintenance (et locaux de servitudes associés);
 - le bâtiment de remisage;
 - la station-service (et locaux de servitudes associés);
 - une voie d'essais ;
 - les peignes et zones de circulation;
- le bâtiment sous-station traction;
- le bâtiment pour les installations fixes (bâtiment I.F.) remisage des engins et du matériel de maintenance des installations fixes);
- le parking (avec garage à vélos) pour le personnel et les visiteurs, avec le bâtiment poste de garde associé;
- les locaux d'exploitation et bureaux associés, implantés à l'étage au-dessus des bâtiments tramway.

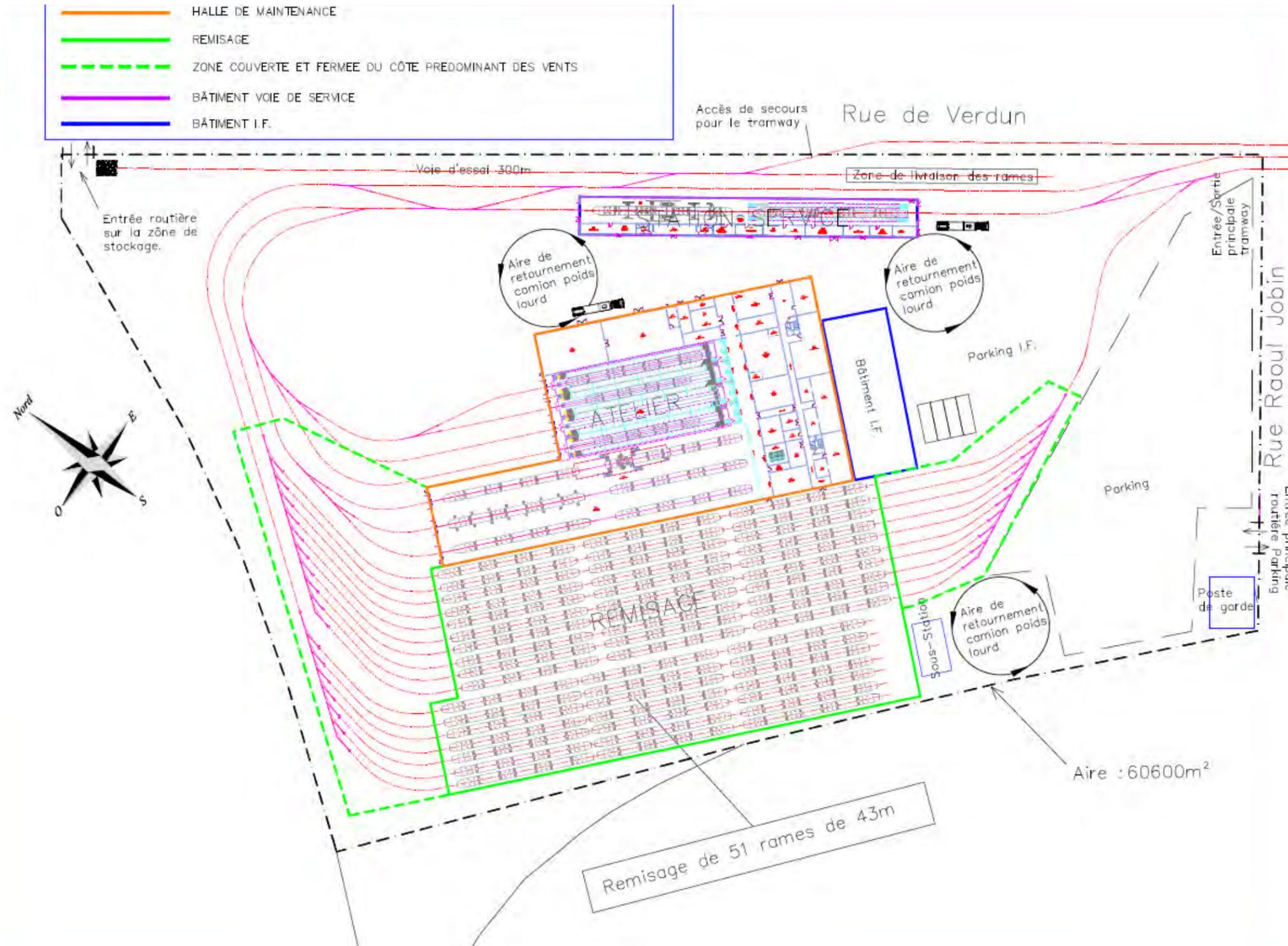


Figure 1 : Plan masse du CEE principal – rue de Verdun, Québec



Figure 2 : Plan du CEE principal rue de Verdun et liaison tramway avec le boulevard Charest

La liaison tramway entre les voies principales d'exploitation et le CEE principal se fait par la rue de Verdun. L'accès principal tramway est positionné à l'angle de la rue de Verdun et de la rue Raoul-Jobin. Un accès de secours (utilisé en cas d'incident sur l'accès principal) est positionné plus au Nord sur la rue de Verdun.

Le remisage tramway est dimensionné pour 51 rames de 43 mètres de longueur. Une partie du remisage tramway (dix – 10 - voies) est traversant pour faciliter les injections de rames. La seconde partie du remisage (sept – 7 - voies) n'est pas traversant pour optimiser les coûts d'investissement, sans que cela ne pénalise l'exploitation ; le nombre de positions de remisage en enfilade par voie étant limité à trois (3) rames de 43 mètres.

Cet aménagement proposé pour le remisage laisse la possibilité de phaser la construction du remisage (bâtiment et voie ferrée) dans le cas d'une construction des lignes tramway par étapes. Par exemple, construction dans une première phase des voies de remisage traversant. L'extension (rajout de voies) peut ensuite être réalisée en limitant les impacts sur le fonctionnement du CEE ; le chantier de construction du bâtiment pouvant être réalisé avec un accès chantier sans conflit avec les circulations de tramway à l'intérieur du site du CEE.

Le bâtiment de l'atelier tramway représenté est celui présenté dans le Volet A du 6^e sous-livrable 1.4. Par contre, le bâtiment de la station-service tramway a été séparé du bâtiment atelier tramway, pour optimiser l'utilisation de l'espace du terrain, et faciliter la circulation des rames de tramway.

Les deux (2) pointes du terrain sont difficilement utilisables pour des voies tramway. Elles peuvent par contre être utilisées pour du stockage de matériel (exemple : poteaux de rechange des lignes aériennes de contact). Ces surfaces de terrain sont également exploitables pour les aménagements spécifiques du site (bassins de rétention notamment). Les surfaces restantes peuvent également être utiles en hiver pour le stockage temporaire de neige (déneigement rapide), avant évacuation hors du site du CEE.

L'accès routier au CEE principal est situé sur la rue Raoul-Jobin, pour le dissocier de l'accès tramway. Cet aménagement permet de limiter les conflits tramway/routier à l'intérieur du site du CEE. Si nécessaire, un deuxième accès routier peut être créé, plus au Nord sur la rue de Verdun pour desservir la pointe du terrain (pour desservir l'éventuelle zone de stockage).

Une voie d'essais a pu être insérée pour permettre des essais du matériel roulant à faible vitesse, mais elle reste néanmoins de faible longueur (300 mètres). Les essais à haute vitesse ne pourront pas être réalisés sur cette voie et devront être effectués en ligne en dehors des horaires d'exploitation.

La voie d'essai peut servir de zone de livraison des rames (déchargement des rames). La zone de livraison, ainsi que la portion de voie jusqu'à l'accès à la voirie rue de Verdun devra être revêtue pour permettre l'approche du camion de livraison jusqu'à la rampe de déchargement. Le camion utilisé pour la livraison des rames et de type convoi exceptionnel (en longueur et masse globale du convoi). La rame est installée sur une remorque spéciale de type « porte char » de grande longueur.



Figure 3 : Photo d'un camion de livraison d'une rame de tramway

La charge à l'essieu reste néanmoins similaire à celle d'un poids lourd standard (multiplication des essieux pour répartir la charge).

3.2 UTILISATION DES DIFFÉRENTES ZONES DU CEE PRINCIPAL

Les différentes zones du CEE principal sont décrites dans le 1^{er} sous-livrable 1.4. La déclinaison sur le site envisagé pour le CEE principal a été faite en découpant le site en zones distinctes :

- les zones tramway;
- les zones routières.

L'objectif recherché est de limiter les conflits entre les deux (2) types de véhicules à l'intérieur du site du CEE. Les véhicules routiers du personnel et des visiteurs ont un accès dédié pour ne pas avoir à traverser les voies tramways. Seuls les véhicules routiers de maintenance traverseront les voies tramways.

Le personnel accède au site par le parking (entrée rue Raoul-Jobin). Du parking, le personnel peut ensuite accéder à pied aux différents postes (locaux d'exploitation pour les conducteurs, agents du PCC, etc. ; bâtiment I.F. pour les mainteneurs I.F. ; halle de maintenance pour les mainteneurs MR ; etc.).

Après la prise de service les conducteurs peuvent rejoindre les rames de tramway au remisage sans avoir à sortir du bâtiment.

Pour les rames de tramway, les parcours les plus courants sont les suivants :

- entrée d'une rame au CEE (retrait en fin d'exploitation) :
 - entrée de la rame par l'accès principal, pour rejoindre la station-service;
 - arrêt en station-service (remplissage sable, contrôle, puis lavage);
 - poursuite du parcours à l'intérieur du CEE pour rejoindre une position de remisage;
- sortie d'une rame du CEE pour injection en ligne :
 - soit une sortie directe par le peigne et la voie passant le long du parking;
 - soit une sortie par la voie de by-pass le long de la station-service;
- mouvement d'une rame Remisage → Halle de Maintenance :
 - parcours Remisage – voie de by-pass le long de la station-service, puis rebroussement pour rejoindre l'atelier;
- mouvement Halle de Maintenance → Remisage :
 - parcours Halle de Maintenance – voie de by-pass le long de la station-service, puis rebroussement pour rejoindre le remisage;
 - ce parcours peut également être effectué en passant par la station-service (remplissage sable, lavage).

À l'intérieur du bâtiment du remisage, les voies ferrées ont un type de pose «noyé» c'est à dire un rail à gorge encastrées dans le plancher pour faciliter l'accès aux rames, permettant la circulation des chariots (nettoyage, ...).

À l'extérieur, les voies ferrées situées sur les zones de circulations des véhicules routiers de maintenance ont aussi une pose de type « noyé ».

3.3 CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS BÂTIMENTS

3.3.1 Caractéristiques fonctionnelles des différents bâtiments

Les caractéristiques fonctionnelles principales des différents bâtiments sont les suivantes :

Bâtiment Remisage tramway :

Ce bâtiment est entièrement couvert, fermé et isolé.

A minima, il est mis hors gel. En hiver, s'il est tempéré, cela permet de :

- réduire la durée de préparation/pré-conditionnement des rames de tramway avant leur injection en ligne (mise à température de l'intérieur de la rame (poste de conduite et compartiment voyageur), pour le démarrage de l'exploitation);
- faciliter les opérations de nettoyage de l'intérieur des rames et petites interventions faites sur les voies de remisages.

Sur chaque voie, une porte d'accès automatique permet le passage d'une rame de tramway (ouverture de la porte pour laisser passer la rame puis refermeture de la porte dès que la rame est passée). Différentes solutions existent pour gérer le conflit porte d'accès / LAC. La figure suivante présente une solution couramment utilisée; soit des portes à vantaux.



Figure 4 : Illustration des portes à vantaux

Dans le bâtiment remisage, la ligne aérienne de contact sera accrochée en sous face de la structure du bâtiment. Il est préconisé de conserver une hauteur LAC de 6 mètres pour faciliter la circulation des petits véhicules sous la LAC sans avoir à faire de consignation.

- peigne remisage tramway : Pour limiter les risques de perturbations, il est préconisé que les peignes remisages soient couverts et fermés du côté prédominant des vents en hiver. Ce principe permet de limiter les besoins en chauffage des appareils de voies (besoins importants pour les peignes).
- halle de maintenance tramway : ce bâtiment est décrit dans le 6^{ème} sous-livrable 1.4 volet A.

La LAC sera accrochée en sous face de la structure du bâtiment. Compte tenu des contraintes pour la maintenance du matériel roulant (ponts roulants, interventions dans les coffrets en toiture, la hauteur de la LAC sera calée à la hauteur maximale de captation (~6,30 m). Pour les voies avec pont roulant, il existe différentes solutions pour éviter le conflit entre les ponts roulants et la LAC. Mentionnons entre autres : que la LAC peut être arrêtée avant d'arriver dans la zone de course du pont roulant et qu'il est aussi possible d'implanter une LAC « rétractable » dans la zone de course du pont roulant. Dans le premier cas, un système d'alimentation du matériel roulant par câble (stringer) est mis en place.

- Station-service tramway : ce bâtiment est décrit dans le 6^e sous-livrable 1.4 volet A.

Bâtiment installations fixes (I.F.) :

Ce bâtiment regroupe principalement :

- une zone pour le garage des véhicules de maintenance;
- les ateliers de maintenance des installations fixes (mécanique, électronique, électromécanique, etc.), avec locaux associés (magasin, servitudes, etc.).

Ce bâtiment comporte un accès routier pour les livraisons et la circulation des véhicules d'interventions.

Il permet le stockage de pièces de poids et de dimensions importantes.

- locaux d'exploitation, positionnés au rez-de-chaussée et à l'étage à l'extrémité Sud de la halle de maintenance.

Les locaux d'exploitation comprennent principalement :

- le poste de commande Centralisé (PCC) tramway;
- la(les) salle(s) informatique(s);
- les locaux et bureaux pour l'exploitation tramways (pour les agents du PCC, les agents de maîtrises, les agents antifraude, etc.);
- les locaux de prise de services des conducteurs;
- les bureaux pour les responsables d'exploitation;
- les bureaux pour les responsables de l'atelier;
- le local d'archivage de la documentation;
- la(les) salle(s) de réunion – formation;
- les vestiaires-sanitaires;
- le(s) local(aux) pour l'entreprise de nettoyage;
- ainsi que tous les bureaux et locaux non directement liés au système tramway, mais nécessaire à l'exploitant pour la gestion du personnel intervenant sur le système tramway (Administration, gestion, DRH, etc.);
- les locaux sociaux (réfectoire pour le personnel, etc.).

3.3.2 Caractéristiques techniques des différents bâtiments

Les caractéristiques techniques des bâtiments du CEE principal sont présentées ci-dessous en termes de structure, mécanique et électrique respectivement.

Structure

Normes et codes applicables

La conception des nouvelles structures devra être réalisée selon les normes et les codes en vigueur, dont le code national du bâtiment du Canada (CNBC) et les différentes normes qui s'y rapportent. Voici un bref résumé des besoins en structure pour les bâtiments du CEE principal, mentionnés à la section précédente.

Halle de maintenance

La halle de maintenance consiste en une aire d'ateliers ayant une superficie d'environ 4 100 m² et un secteur de bureaux et de locaux divers ayant une superficie d'environ

2 400 m² au sol. Pour les fins d'estimation des besoins et des coûts en structure, il est supposé que le secteur ateliers comporte un seul étage; tandis que le secteur bureaux s'étale sur deux (2) étages et que l'ensemble du bâtiment ne comporte pas de sous-sol.

Il est considéré que des fondations conventionnelles (semelles conventionnelles sans pieux) à l'abri du gel pourront être utilisées. Le plancher du rez-de-chaussée, qui supportera des rails noyés et des vérins dans le secteur ateliers, pourra être réalisé à l'aide d'une dalle sur sol. L'épaisseur de cette dalle devra être déterminée en fonction de la capacité portante du sol, et des charges de roues des trams. Pour fins d'estimation, une dalle sur sol d'environ 350 mm d'épaisseur a été supposée dans le secteur ateliers; tandis qu'une dalle de 200 mm a été considérée dans les aires de bureaux. La structure du toit sera constituée d'une structure d'acier; c'est-à-dire un tablier métallique supporté sur des poutrelles d'acier, qui elles seront supportées sur des poutres principales ou des fermes en acier, appuyées sur des colonnes en I ou des tubes HSS. Les murs extérieurs pourront être composés de panneaux préfabriqués.

Afin de permettre au bâtiment de résister aux charges latérales dues au vent et aux séismes, un système de contreventement en acier sera utilisé. Dans la direction parallèle aux rails, des contreventements en X pourront être utilisés; cependant dans la direction perpendiculaire, un système de cadres rigides devra être envisagé afin de permettre aux rames de train de circuler librement.

Enfin, le secteur ateliers comportera quatre (4) voies sur pilotis avec fosse et passerelles. Ces fosses pourront être effectuées à l'aide de murets et de radiers en béton armé. Les pilotis seront composés d'une structure d'acier galvanisé. Les passerelles de part et d'autre de chaque voie seront composées d'un caillebotis supporté sur une structure d'acier (poutres et colonnes). Chacune de ces voies inclura également un pont roulant de 1,6 tonnes, qui devra être supporté par la charpente d'acier. Ainsi, les colonnes d'acier supportant les passerelles en caillebotis pourront continuer plus haut pour supporter la structure du pont roulant. Également, une tour en fosse avec murets et radier en béton, ainsi qu'un plancher en caillebotis, sera aménagée dans le secteur atelier. Également, ce secteur sera doté d'un pont roulant de 5 tonnes, en plus des quatre ponts roulants de 1,6 tonnes mentionnés ci-haut.

Bâtiment de remisage des rames

Le bâtiment de remisage des rames comporte une portion intérieure d'environ 10 000 m², capable d'abriter 51 rames de 43 mètres, ainsi que deux (2) portions extérieures couvertes ayant une superficie totale d'environ 7000 m². Ces portions extérieures seront fermées du côté de la direction prédominante des vents.

Pour les fins d'estimation, des hypothèses semblables à celles utilisées pour la halle de maintenance ont été retenues (structure du toit, fondations conventionnelles, contreventements); cependant il est supposé qu'aucune dalle sur sol ne sera aménagée dans les zones extérieures couvertes.

Bâtiment voie de service

Le bâtiment voie de service, abritant la station-service et le laveur, aura une superficie d'environ 1200 m² et pourra accueillir deux (2) rames de train de 43 mètres simultanément, un dans la station-service et un autre dans le laveur. Étant donné

l'utilisation potentielle d'éléments corrosifs dans ce secteur, ce bâtiment sera composé d'une structure en acier galvanisé. Dans la station-service, une fosse en béton armé, ainsi qu'une passerelle en caillebotis de part et d'autre de la voie, seront aménagées. Sous le laveur, un caniveau en béton armé sera aménagé pour collecter les liquides de lavage.

Autrement, les mêmes hypothèses pourront être retenues pour ce bâtiment que pour la halle de maintenance : fondations conventionnelles, dalle sur sol, structure du toit et des passerelles, contreventements, murs préfabriqués, etc.

Bâtiment I.F.

Le bâtiment I.F. aura une superficie d'environ 1000 m² et accueillera principalement des aires garage pour les équipements d'entretien. Il est supposé que ces garages s'étaleront sur un seul étage et que le bâtiment ne comportera pas de sous-sol. Une charpente d'acier avec une trame structurale standard pourra être envisagée dans ce secteur, ainsi que les mêmes hypothèses que pour les autres bâtiments (fondations conventionnelles, dalle sur sol, structure du toit et des passerelles, contreventements, murs préfabriqués, etc.).

Mécanique

Plomberie

L'étendue des travaux en termes de plomberie couvre :

- égout sanitaire et système d'évents;
- égout pluvial;
- système de l'égout industriel;
- réseaux d'eau chaude et froide domestique et recirculation;
- système d'air comprimé et antigel;
- gaz naturel.

Appareils de plomberie

Tous les appareils de plomberie seront neufs, de qualité institutionnelle et à très faible consommation. Les appareils de plomberie prévus sont : W.C., lavabos, éviers, douche d'urgence et lave-yeux, urinoirs, fontaine à boire, bac de conciergerie.

Réseau d'eau domestique

Les circuits de distribution d'eau domestique comprendront les circuits d'eau chaude, d'eau froide ainsi que le circuit de recirculation d'eau chaude.

Le réseau d'eau froide domestique sera raccordé au réseau d'approvisionnement en eau potable de la ville.

Le réseau de distribution d'eau sera conçu de façon à assurer le débit et la pression des divers appareils raccordés au circuit ainsi que les équipements mécaniques tels que les chaudières, humidificateurs et le remplissage d'appoint du réservoir de récupération d'eau pluviale.

La conception, la fabrication et l'installation des réseaux d'alimentations en eau potable doivent être conformes aux règles de l'art comme celle qui sont décrites dans les ASHRAE Guide and Data Books, les ASHRAE Handbooks et les ASPE Data Books.

Les charges hydrauliques des appareils sanitaires seront selon le chapitre III du code national de bâtiment.

Les charges hydrauliques des équipements seront selon les spécifications techniques de chaque équipement.

Des dispositifs anti-refoulement seront installés pour la protection du réseau d'alimentation en eau potable et le réseau de distribution.

L'emplacement et le niveau de risque des dispositifs anti-refoulement doivent être conformes à la norme CSA B64.10.

La production d'eau chaude alimentant les appareils sanitaires sera assurée par des chauffe-eaux au gaz naturel à haute efficacité et réservoir de stockage de capacité suffisante à répondre à la demande en eau chaude de tout le bâtiment.

Les réseaux d'eau domestique des deux bâtiments station de service et bâtiment atelier seront indépendants.

Une chaudière au gaz dédiée pour la production d'eau chaude des équipements de lavage.

La température du réseau principal d'eau chaude sera maintenue entre 60 °C et 70 °C, la température de l'eau chaude au niveau des robinets sera limitée aux températures de 40°C par l'installation de mitigeurs à proximité des points de distribution.

La température d'eau dans la boucle de recirculation ne doit pas avoir une température inférieure à 55°C.

La recirculation de l'eau sera prévue lorsque la longueur entre le chauffe-eau et le point d'utilisation sera supérieur à 30 mètres.

La température d'alimentation eau chaude des équipements autres que les appareils sanitaires seront selon les prescriptions des équipements.

Réseau non potable

L'eau de pluie du toit sera filtrée et ensuite conduite vers un réservoir de stockage souterrain.

Une pompe munie d'une crépine d'aspiration permettra la distribution de l'eau vers les équipements de lavage via un réseau dédiée et doivent porter des marques d'identification distinctives permanentes, claires et facilement reconnaissable.

Réseau de drainage sanitaire

Le bâtiment sera desservi par un système de drainage sanitaire dont la sortie se fera en façade du bâtiment jusqu'à un (1) mètre à l'extérieur des fondations, les égouts seront canalisées vers le réseau d'égout municipal. Il va sans dire que des regards seront prévus aux endroits stratégiques et que tous les appareils seront ventilés conformément

au Code de construction de Québec, chapitre III-Plomberie, et Code national de la plomberie-Canada 2010.

Si un appareil sanitaire ou un équipement quelconque déverse des eaux usées ou résiduaire susceptible de causer des dommages au réseau sanitaire d'évacuation ou de nuire au fonctionnement d'une installation individuelle d'assainissement ou publique, il faut prendre des dispositions pour traiter ces eaux avant leur déversement dans le réseau sanitaire d'évacuation.

La tuyauterie dont le niveau ne permet pas l'écoulement par gravité dans un branchement d'égout doit être raccordée à un réservoir de captage pourvu d'une pompe capable d'en relever le contenu pour le déverser dans le collecteur principal ou le branchement d'égout.

Réseau de drainage pluvial

Les drains de toit seront calculés en utilisant une charge hydraulique de 22 mm par 15 minutes (région de Québec). Les bassins de drainage seront planifiés avec l'architecte du projet. Tous les drains de toit auront une course minimale dans le plafond, en vue de recyclage et la récupération des eaux pluviales le réseau le collecteur d'eau pluviale sera cheminer vers un réservoir sous terrain à l'intérieur du bâtiment.

Une partie d'eau pluviale récupérée sera utilisé pour l'usage de lavage après qu'elle soit traitée.

Le surplus de l'eau pluviale sera évacué séparément vers le réseau municipal.

Autres réseaux de plomberie

Système de drainage industriel :

Ce système consiste au drainage des fosses d'entretien tel que la fosse de reprofilage, contrebas et plancher. Le drainage des puits sera pourvu de renvois de tranchée résistants à une vaste gamme de produits chimiques avec grilles en fonte ductile extra-robuste.

Les eaux collectées dans le bâtiment et dans les locaux de lavage (laveur et lavage bogie) seront traitées dans un séparateur de sédiments autonome de type à décantation en respectant le règlement sur les branchements aux réseaux d'eau potable et d'égouts et sur les rejets au réseau d'égouts des Villes de Québec et de Lévis.

Les rejets prohibés au réseau d'égouts sont comme suit :

- liquide ou une vapeur dont la température est supérieure à 65°C;
- liquide dont le pH est inférieur à 5,5 ou supérieur à 9,5;
- liquide qui, de par sa nature, produira dans les conduites d'égouts un pH inférieur à 5,5 ou supérieur à 9,5 après dilution;
- un solvant, un liquide ou une substance qui contient de l'essence, du mazout, du naphte, de l'acétone, ou une autre matière explosive ou inflammable.

Système de distribution de sable et anti-gel dans la voie de service :

Le système de distribution de sable et antigel comprend les tuyauteries de distribution, dévidoirs, boyaux et accessoires.

Systeme d'air comprimé :

L'air comprimé sera fourni par une unité de compression et un réseau de distribution étendu. Les différents sorties d'air comprimé seront localisées en fonction des emplacements des équipements nécessitant de l'air comprimé.

Gaz naturel :

Tous les équipements de chauffage et chauffage-ventilation seront desservis par un réseau de gaz naturel à 20PSI pression de service complet avec les régulateurs, les valves, les supports et les accessoires, le tout selon les exigences de la norme CAN/CSA-B149.1.

CVCA (Chauffage, ventilation, climatisation de l'air)

Généralités

Tous les espaces du bâtiment seront chauffés, ventilés et climatisés (si requis) conformément aux exigences des différents codes et règlements applicables et en adaptant les meilleures pratiques et conception. La dernière édition des codes et pratiques applicables suivants sera utilisées, notamment :

- Code National du Bâtiment du Canada;
- Règlement sur la qualité du milieu de travail(RQMT) du Québec;
- Règlement sur les établissements industriels et commerciaux (S-2.1, R.6);
- Règlement sur la qualité du milieu de travail (S-2.1, R.11);
- Règlement sur l'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments(E-1.1, R.1);
- ASHRAE;
- SMACNA.

Température extérieure de conception

Les températures intérieures de conception seront telles que les données climatiques du CNB à 2,5% de probabilités pour la climatisation et 1% de probabilités pour le chauffage.

Ville	Janvier 1% C°	Juillet 2,5% C° temp.sèche
Québec	-28	28

Température intérieure de conception

Les températures intérieures de conception pourront être déterminées pour chaque local et pour les saisons été/hiver.

Taux de ventilation

Selon le règlement sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1, r.19.01) tout système de ventilation mécanique installé doit être en mesure de procurer le nombre minimal de changements d'air frais à l'heure indiqué à l'annexe III, selon la classification de l'établissement ou d'une de ses parties. Les caractéristiques détaillées de la ventilation pourront être définies pour chaque type de local.

Système de distribution d'air

La distribution d'air dans les espaces de grande hauteur tel que les ateliers et voie de service se fera par des diffuseurs conduits à haute induction fabriqués en acier galvanisé et recouvert d'une peinture cuite et perforé d'une manière d'assuré une homogénéité de température, humidité.

Par ailleurs dans les locaux de moins de 6 mètres et dans les espaces bureaux, la distribution d'air se fera par des diffuseurs au plafond multidirectionnel.

Le retour d'air dans les grandes espaces sera en vrac avec une grille pour chaque unité d'air. Les espaces bureaux seront équipés des grilles raccordées au réseau de retour d'air.

Critère acoustique

CRITÈRES ACOUSTIQUE	
Locaux/espaces	Critère NC
Bureaux, conférences, salle à manger et locaux similaires	35
Corridors, toilettes, halles, lobbies, etc.	40
Espaces industriels	65

Critères sismiques

Tous les systèmes de CVAC et équipements connexes seront pourvus des éléments d'isolation des vibrations et de retenues sismiques en conformité avec les exigences du CNB.

Sources d'énergie

Les principaux vecteurs énergétiques seront :

- l'électricité : pour la puissance d'entraînement des équipements et le chauffage d'appoint;
- le gaz naturel : pour le chauffage des grands espaces et le chauffage de l'air frais des unités centrales d'air et unités monoblocs d'air conditionné et les chaudières de production d'eau chaude pour le chauffage et le lavage.

Chauffage

Zones ateliers principaux, voie de service, fosses et voies sur pilot :

Des unités de ventilation aux gaz installées au toit desservant des grands espaces de réparation de maintenance ainsi que les ateliers.

Les unités assurent le chauffage et l'humidification en plus de la ventilation.

Les unités comprendront :

- échangeurs au gaz à feu indirect haute efficacité avec modulation minimale 15 :1;
- ventilateurs d'alimentation et retour d'air;
- filtres haute efficacité et volets motorisés;
- récupérateur de chaleur ;

- humidificateur intégré;
- contrôleur.

Pour la zone atelier des aérothermes à eau chaude seront prévus pour fournir la chaleur pour compenser l'air froid entrant lorsque les portes seront ouvertes et en plus de permettre de maintenir les locaux à une température minimale pendant que les unités au toit seront à l'arrêt durant la fermeture du service d'entretien.

Par ailleurs la zone remisage sera chauffée à une température de 5C° avec des aérothermes.

Zone bureaux :

Des convecteurs à eau chaude comprenant des éléments à tube à ailettes placés dans des cabinets seront installés dans les bureaux donnant sur les extérieurs.

Les convecteurs seront alimentés en eau chaude à basse température produite par deux chaudières à condensation.

Les mêmes chaudières assureront l'alimentation des différents aérothermes installés dans d'autre zone.

Salle électrique

Un ventilateur d'évacuation d'air et une persienne d'entrée d'air frais seront installés dans la salle électrique afin d'assuré une température inférieure à 32°C.

La capacité du système dépendra de la puissance en KVA des transformateurs installés.

Blocs sanitaires

Des ventilateurs dans le plafond ou au toit et une persienne d'évacuation seront installés pour chaque groupe de bloc sanitaire.

Climatisation

Les aires de bureau seront ventilées et climatisées par des unités d'air à débit variable installées au toit et comprenant :

- échangeurs au gaz à feu indirect haute efficacité avec modulation 15 :1;
- ventilateurs d'alimentation et d'évacuation d'air;
- filtres haute efficacité et volets motorisés;
- circuit de réfrigération au gaz R470;
- contrôleur.

Des boîtes VAV de fin de course fournissent le taux de changement d'air requis dans les différents locaux.

Un humidificateur pour chaque unité d'air sera installé à l'intérieur du bâtiment et le distributeur de vapeur sera inséré dans le conduit d'alimentation.

Le local de l'infirmerie au rez-de-chaussée sera raccordé à une des unités de climatisation.

Régulation et contrôle

Le contrôle des installations de ventilation et chauffage sera centralisé afin de permettre la régulation et de contrôle direct de tous les équipements. Le système comprend :

- toutes les composantes majeures des systèmes de contrôles : ordinateur central, contrôleurs programmables, transmetteurs, volets motorisés, triac, SCR, etc.;
- tous les réseaux de câblage de type BUS requis entre les différentes composantes;
- tous les accessoires, tels : relais, thermostats, sondes, horloges digitales, etc.;
- tous les équipements requis pour assurer le contrôle de la pointe, incluant des sorties digitales et les points de contrôle pour permettre une gestion efficace de la pointe et de la consommation.

Les contrôles seront du type DDC.

Protection incendie

Codes applicables :

- Code national du Bâtiment édition 2010;
- NFPA-10 : National Fire Protection Agency Portable Fire Extinguishers;
- NFPA-13 : National Fire Protection Agency- Installation of sprinkler systems;
- NFPA-14 : National Fire Protection Agency-Installation of standpipes systemes;
- NFPA-20 : National Fire Protection Agency –Installation fire pumps;
- NFPA-25 : Standard for the inspection, Testing and maintenance of water-based Fire Protection Systems;
- NFPA-130 :Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems.

Classification du bâtiment

Aux fins de l'application du Code National du Bâtiment la classification des bâtiments est la suivante :

Bâtiment/ Secteur	Classification	Gicleurs exigées	Canalisations incendie exigées
Service et inspection	F-2	Oui	Non (note1)
Laveur	F-3	Oui	Non (note1)
Entretiens	F-2	Oui	Non (note1)

Note 1 : le CNB n'exige pas de canalisation incendie, par contre nous figurons que la Ville de Québec exigera les canalisations comme mesure de lutte contre l'incendie compte tenu de la superficie étendue du bâtiment et de niveau de risques du complexe.

Aux fins de l'application du NFPA du Bâtiment la classification des bâtiments est la suivante :

Bâtiment / Secteur	Classification
Bureau	Risques Faibles
Atelier mécanique	Risques normaux Groupe 2

Extincteur automatique à eau

Tout le bâtiment à l'exception de la partie de remisage de rames sera protégé par des gicleurs automatiques à eau et chaque secteur de bâtiment incluant le dessous des plateformes d'entretien.

Les systèmes comprendront les lignes principales, les branchements principaux et secondaires avec des têtes pendantes pour les plafonds finis et têtes debout lorsque la structure est apparente.

Le bâtiment sera partagé en plusieurs zones avec une superficie maximale pour chaque zone de 4831 m² (52000 pi²).

Chaque zone est équipée de la soupape de retenue et d'alarme supervisée avec ses accessoires.

Tous les composants du système de protection incendie seront supervisés et raccordés au panneau d'alarme incendie.

Le bâtiment sera équipé au moins de deux raccords pompiers localisés sur deux façades extérieures différentes situées à moins de 45 m d'une borne fontaine municipale.

L'alimentation en eau du réseau de protection incendie est assurée par une entrée indépendante de l'eau domestique.

Nous considérons que la pression de la ville est insuffisante pour fournir une pression suffisante pour le bon fonctionnement, une pompe surpression est prévue selon la norme NFPA 20.

Des essais seront à prévoir avant d'entamer la conception finale afin de déterminer la pression disponible selon le protocole des essais hydraulique de la norme NFPA291.

Extincteur automatique sous air

La partie de remisage de rames sera protégée par le système automatique sous air comprenant une installation préassemblée en atelier et présentées dans un coffret ce dernier contient la soupape principale et tous ses accessoires, la vanne de commande, le compresseur, le panneau de commande. Le réseau de tuyaux sera en acier galvanisé et chaque réseau est limité à un maximum de 1000 têtes.

La salle des serveurs sera protégée par un système intégré d'extinction d'incendie combinant agent propre tel que Novec 1230 et gicleur automatique préaction.

Extincteurs portatifs

Des extincteurs portatifs doivent être installés dans tout le bâtiment afin d'intervenir contre un début d'incendie.

Le choix, l'installation, l'utilisation et l'entretien de ces extincteurs portatifs doivent être conformes à la norme Portable Fire Extinguishers, NFPA 10.

Des extincteurs additionnels doivent être installés aux endroits où il y a des risques localisés d'incendie.

Les extincteurs portatifs doivent :

- être homologués Underwriters Laboratories of Canada (ULC);
- offrir une protection adaptée à la nature du danger.

Électricité

Exigences générales

L'intention est de respecter les codes et les règles de l'art qui auront préséance sur le détail des fiches techniques des locaux lors de divergences et/ou omissions. Les exigences générales sont les suivantes :

- coordonner et intégrer les raccordements des services électrique, téléphonique et de télécommunication avec les services d'utilités publiques. À l'étape des plans et devis définitifs, des confirmations écrites devront être obtenues du distributeur pour l'acceptation relative des points de branchement, les tensions d'alimentation normalisées. Une confirmation écrite devra être obtenue de la compagnie de téléphone pour la localisation et caractéristiques du réseau téléphonique. Des lignes d'entrées et/ou canalisations vides devront être prévues en conformité avec les normes exigées par ces compagnies. Si des canalisations souterraines sont exigées par la compagnie téléphonique, elles devront autant qu'économiquement possible, conforme et sécuritaire, être localisées dans la même tranchée que celle(s) de la ligne d'alimentation électrique (basse et/ou moyenne tension) provenant du distributeur, lorsque cette dernière est aussi souterraine ;
- concevoir et construire les systèmes électriques de manière à atteindre les objectifs de fiabilité, de flexibilité, d'expansion, d'opération, d'entretien et de réparation du client ;
- concevoir et construire l'ensemble des conduits à l'intérieur de l'immeuble. Proscrire l'installation des conduits dans les dalles de plancher, structures métalliques ou murs de bétons. Les conduits devront dans la mesure du possible être installés le plus souvent possible dans l'entreplafond ;
- concevoir et construire les salles électriques de manière à assurer l'espace suffisant pour que la réparation et le remplacement des équipements puissent être effectués sans avoir à enlever des murs ou des portes ni démanteler d'autres équipements fixes, respecter les dégagements requis par les codes et Normes ;
- installer les équipements de façon à ce qu'ils puissent être accessibles facilement pour l'entretien et être remplacés sans travaux majeurs de démantèlement des installations voisines ou de l'infrastructure du bâtiment ;
- appliquer un code de couleur (bande/rubans ou peinture) pour les conduits de différents services tels que normal, urgence, data, câblodistribution, incendie, intrusion et surveillance ;
- installer, sauf exception, les équipements électriques autoportants au sol, sur une base en béton de propreté d'au moins 150 mm d'épaisseur ;
- pour les équipements lourds, les bases de béton seront dimensionnées par la structure dans la phase concept détaillés ;
- réaliser toutes les nouvelles installations à partir de matériaux et d'équipements neufs homologués et sans défaut ;

- faire la mise en marche de tous les systèmes et équipements fournis. Les résultats des essais durant la mise en marche devront être consignés dans des rapports et remis au Maître d'œuvre ;
- faire les travaux de fixations parasismiques applicables en électricité (distribution et éclairage) ;
- à la fin des travaux, faire toutes les formations requises pour chacun des systèmes et équipements fournis aux personnes désignées par le Maître d'œuvre. Les formations devront être faites par le personnel technique des fournisseurs, prévoir 4 heures par chaque système ;
- fournir les certificats de mise en marche conformément aux normes et exigences ;
- fournir sous forme de fichiers électroniques sous format « AutoCad » et PDF les dessins des travaux tel que construits.

Références

Respecter toutes les Normes applicables de la dernière édition en vigueur :

- Code de construction du Québec 2005 (CCQ);
- Code de l'électricité 2010, Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité;
- Conditions de service d'électricité – Hydro-Québec;
- Le service d'incendie de la municipalité;
- CSA 282-05: Génératrices de secours pour les bâtiments;
- CAN/CSA-B44-00 : ascenseurs;
- CAN/C155-M84 : Condensateur;
- CAN/ULC S524-06 Norme d'installation d'un système d'alarme incendie ;
- IES Handbooks/Illuminating Engineering Society.

Alimentation électrique et raccordement aux compagnies de pouvoir

La tension disponible (provenant du réseau d'Hydro-Québec) à proximité du site est de 25 kV, triphasé, sur la rue Raoul-Jobin et sur la rue Saint-Vallier. La stratégie pour la distribution du site demeure à déterminer suite à l'investigation détaillée des infrastructures électriques à prévoir.

Nous prévoyons desservir le complexe avec deux lignes d'alimentation à 25 kV provenant du réseau d'Hydro-Québec (à partir de la rue Raoul-Jobin et de la rue Saint-Vallier) en vue d'obtenir une grande fiabilité d'alimentation électrique. Les compteurs seront installés à l'endroit optimal selon les exigences et réglementation d'Hydro-Québec.

À l'entrée électrique « site à déterminer », sera prévu une chambre –type Hydro-Québec pour les barres omnibus et les deux transformateurs (2) de 1.5MVA, 25kV/600 V/3 Ø ventilés et montés sur socles de béton.

À la sortie des transformateurs, des barres blindées avec interconnexion via disjoncteurs d'attache seront groupés pour alimenter le bâtiment principal du complexe en 600/347V/3 Ø en passant par des massifs de béton armé souterrains à un minimum de 1.5 m de profondeur pour avoir une protection mécanique suffisante.

Un interrupteur de transfert automatique 1200A avec by-pass sera installé dans la salle électrique principale et raccordé à la génératrice pour l'alimentation d'urgence du complexe.

Une génératrice de 1000 kW, 3Ø, 4 fils, 347-600 volts, installée à l'extérieur dans un abri complète avec un réservoir double paroi sous base d'une autonomie de 48 heures homologué ULC-S601-07, avec indicateur de niveau fermé hermétiquement, contrôleur de pompe de transfert électronique, pompe de transfert 2 GPM à 120 volts, interrupteur de niveaux de carburant comprenant 5 flottes, contact de fuite entre les deux parois, robinet, tuyaux flexibles et les ouvertures nécessaires pour l'alimentation, le trop-plein, le retour, l'évent, etc. et tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement du système. Un réservoir uniquement homologué UL142 ou ULC142.18 sera refusé.

Services et distribution électrique

Généralités

Les « Exigences générales » du devis descriptif en Électricité font partie intégrante de la présente section.

Une salle électrique sera conçue dans le bâtiment principal pour la distribution de 3000A 347/600V et la transformation en 120/208V pour la distribution et alimentation des réseaux normaux et d'urgence du complexe, néanmoins la charge mécanique 600V sera alimentée par des panneaux additionnels dans les salles mécaniques.

Deux transformateurs de 500kVA normal et deux de 225kVA urgence, localisés dans la salle électrique principale du bâtiment ramènent la tension de 600V à 120-208V pour alimenter les services et l'éclairage.

Des systèmes de compteur digital seront installés dans chaque salle électrique avec un protocole de communication BACnet/IP pour le mesurage du client et le système de gestion d'énergie.

Éclairage intérieur

Les divers secteurs intérieurs seront éclairés selon les données du tableau suivant :

Locaux / Espaces	Source lumineuse	Niveau d'éclairage (lux)	Notes
Aire de réception des matériaux et d'entreposage	Fluorescents suspendus	300-400	
Ateliers de réparation	Fluorescents suspendus	500	
Aires de services et bureaux	Fluorescents	400-500	
Atelier de service et entretien	DEL de type Hi-Bay	400-500	
Puits d'entretien	Fluorescents mural	200 horizontal	
Dessous des	Fluorescents en	200	

plateformes	rangées		
Lave-train	DEL de type Hi-Bay	400-500	
Salle de toilettes	Fluo compacte encastrés	300	
Salle de casiers	Fluorescent encastrés	300	
Salle mécanique-électrique, salle télécom	Fluorescents suspendues	300	
Salle à manger et cuisine	Fluorescent encastrés	400	
Remisage des rames	DEL de type Hi-Bay	200	
Bâtiment IF	Fluorescents suspendues	300	

L'éclairage de sécurité sera d'au moins 10 lux au sol, partout où un minimum d'éclairage est nécessaire pour s'orienter en cas de déplacement lors d'une panne de courant.

Les ballasts des appareils d'éclairage fluorescent devront être de type électronique, économiseur d'énergie, silencieux, alimentés à 120 V, à démarrage rapide.

Les lampes et ballasts des appareils d'éclairage devront provenir du même fabricant, les ballasts devront être garantis pour une durée de 5 ans, matériel et main-d'œuvre.

Les luminaires installés dans des plafonds à support en « T » devront être suspendus à la dalle de béton par un minimum de deux câbles de sûreté.

Les appareils d'éclairage compact munis de lampe fluo-compacte seront installés pour éclairer les toilette et ils seront contrôlés par des d'interrupteurs avec détecteur de présence.

Les appareils d'éclairage fluorescent dans les escaliers d'issue devront être fermés par un réflecteur en acrylique ou équivalent pour éviter l'accumulation de la poussière et faciliter le nettoyage.

Les appareils d'éclairage fluorescent dans les locaux techniques et escalier (moins de 3048 mm) devront être munis de garde protecteur métallique.

Le système de contrôle d'éclairage est conçu de façon à optimiser l'économie d'énergie qui permet de fermer automatiquement l'éclairage en cas d'inoccupation des locaux à accès temporaire par le personnel, avec un contrôle individuel dans chaque pièce.

Les indicateurs d'issue sont du type à diode électroluminescente, conformes à la norme RNCAN/CSA C860, les boîtiers sont en extrusion d'aluminium.

Éclairage à l'extérieur

L'éclairage extérieur est prévu en fonction d'une superficie théorique à éclairer selon l'arrangement des bâtiments, de sorte que l'ensemble du site aura un niveau d'éclairement maintenu moyen de 15 à 20 lux sans dépasser les limites de 10 et 25 lux.

Pour les aires de services et d'inspection à l'extérieur, le niveau moyen sera de 200 lux maintenus.

Une partie de l'éclairage du site proviendra d'appareils montés sur le mur extérieurs des bâtiments.

Tous les lampadaires seront montés sur des bases de béton armé et le câblage souterrain cheminera dans des massifs de béton armé à 1.5 m de profondeur.

Les appareils d'éclairage installés sur les murs ou sur les poteaux devront être du type à DEL simples ou doubles selon le cas, montés sur des poteaux d'aluminium peints, d'une hauteur de 10 m, arrangement selon les conditions du site.

Les luminaires installés à l'extérieur devront être de conception « Dark Sky Compliant » c'est-à-dire aucun éclairage vers le haut.

L'éclairage extérieur sera contrôlé par cellule photoélectrique.

Les luminaires sont conçus de façon à faciliter l'entretien, les boîtiers sont fermés, approuvés IP66, munis de gaines d'étanchéité, le bloc optique est hermétiquement scellé.

Les luminaires devront avoir un certificat d'approbation CSA ou ULC.

Distribution électrique

Prises de courant :

- des prises de service pour les outils manuels et les équipements portatifs seront prévues sur l'ensemble du complexe. ;
- des prises de 60A/3Ø/4F, 600V pour les gros équipements (ex : soudeuses) seront installés à 25 m c/c le long des voies de la halle de maintenance ;
- des prises de 120V/1 Ø seront prévues à 25 m c/c le long des voies de la halle de maintenance et partout sur le complexe selon les exigences du code électrique ;
- des prises de 120V/1 Ø avec disjoncteur de défaut à la terre pour la sécurité du personnel seront prévues aux endroits suivant : ateliers, puits, extérieur, toilettes, comptoir de cuisines.

Conduits électriques à l'extérieur :

- dans le sol : conduit rigide cédule 40 en CPV enfui à un minimum de 750 mm
- pour le rail de la halle de maintenance : conduit rigide cédule 40 en CPV dans un massif de béton enfoui à 1.5 m dans le sol.

Conduits électriques à l'intérieur :

- endroits exposés à moins de 3 m du sol : conduit rigide en acier galvanisé ;
- endroits exposés à plus de 3 m du sol : conduit électrique mince (EMT) ;
- enfouis dans le béton : conduit rigide en CPV cédule 40.

Fils pour 600V et moins :

- en général, fils en cuivre sous gaine de polyéthylène réticulé chimiquement de type KLPE-RW90, 1000V ou 300V selon le cas ; RWU-90 dans les endroits humides et dans le sol.

Câbles pour 600V et moins :

- câbles type TECK, sous conduit flexible avec isolant de caoutchouc dans les endroits humides et/ou sujet à la vibration.
- câble de type BX, sous gaine flexible dans les cloisons sèches et les plafonds finis ;
- câbles pour 25 kV, câbles blindés en cuivre mono-conducteur avec isolant 25kV de type EPR ;
- barres blindées faites de cuivre laminé à froid avec ajourée de neutre pleine capacité, sous enveloppe métallique ajourée complètes avec support, pièces de jointement et accessoires.

Centre de contrôle de moteurs (CCM) :

- armoires : Modules verticaux compartimentés et alimentés par des barres omnibus communes ; pour montage au plancher et à l'intérieur, montage sur le debout ou les dos ;
- armoires : modules verticaux distincts fabriqués en tôle d'acier laminé et boulonnés les uns aux autres pour former un ensemble rigide et complètement fermé; chemins de câbles horizontaux selon les besoins ;
- barres omnibus principales montées à l'horizontal et secondaires à la verticale triphasées en cuivre à haute conductivité et supportées par des isolateurs; barre omnibus de mise à la terre ;
- démarreurs magnétiques pleine tension, calibres et puissance selon les exigences des charges, sous coffrets, munis des éléments suivants :

Note : Certains équipements mécaniques seront prévus avec démarreurs à fréquence variables (Drive) voir devis mécanique.

Panneau de distribution :

- les panneaux de distribution, de puissance, d'éclairage et prises seront munis de barres omnibus en cuivre avec disjoncteurs de type « boulonné » 3 phases ou simple selon le cas, mise à la terre solide et accessoires. Les boîtiers des panneaux seront comme suit :

Transformateurs de distribution :

- les transformateurs de distribution seront du type sec « DRY-TYPE », K-13, monophasé ou triphasé selon les cas. Ils auront les caractéristiques suivantes :

Supports, dilatation, systèmes de retenue sismique :

- conduits et équipement :
- isolation des vibrations et retenus sismiques :

Communication et sécurité

Concevoir et construire les infrastructures et câblage des systèmes de télécommunication qui seront regroupés en un réseau comprenant la voie, les données, les câbles la sécurité, etc., avec un haut niveau de robustesse afin d'assurer le fonctionnement ininterrompu de ces systèmes.

Ces systèmes seront regroupés dans le local des équipements informatiques et de communication.

Les sous-systèmes seront les suivants :

- Réseau de fibre optique :

Le réseau de fibre optique comprendra toute l'infrastructure : conduits, fibre, câbles, connecteurs et accessoires en vue de transmettre les signaux de voix et données de tout le complexe. Ce réseau consistera en des câbles de fibre optique de simple mode. Les points desservis seront coordonnés avec le client à la phase subséquente de projet.

Le système comprendra des panneaux de connexions locaux, les circuits permettront la communication digitale locale.

- Communication radio :

Ce système à la fine pointe de la technologie comprendra la conception, la fourniture et l'installation afin de fournir les communications radio entre véhicules, la cour, les aires de bâtiment du complexe.

- Système téléphonique :

Ce système comprendra toute l'infrastructure : entrée de services, conduits, câbles de tirage, sorties, locaux de communication, contre plaqués, etc., en vue de recevoir l'équipement téléphonique du fournisseur de service téléphonique.

- Système d'appel général :

Ce système comprendra un réseau complet d'infrastructure : conduits, câbles de tirage, haut-parleurs, poste secondaires, poste maîtres, etc., et couvrant les zones des bureaux, réception, ateliers et rail.

- Système de contrôle d'accès :

Le système comprendra toute l'infrastructure pour le contrôle de l'accès au site, aux bâtiments et à certains locaux prioritaires du complexe tels que bureaux, locaux d'entreposage, magasin de pièces. Le système devra enregistrer toutes tentatives d'accès aux lieux et fournir des alarmes locales en cas d'ouvertures inopportunes.

Le système respectera les codes applicables en vigueur et doit comprendre les suivants produits :

- contrôles d'accès ;
- lecteurs de cartes ;
- quincailleries électrifiées ;
- caméras de surveillance ;
- détecteurs de bris de verre ;
- conduits et câblage ;
- source d'alimentation ;
- accessoires.

Système d'alarme incendie

Concevoir et construire un système d'alarme incendie adressable, doté d'une technologie intelligente pour réduire les fausses alarmes.

Installer le panneau principal à l'entrée principale tel que prescrit par le code et le service d'incendie et des panneaux annonceurs dans les entrées des autres bâtiments.

Raccorder le système d'alarme incendie au système d'intrusion et surveillance 24 heures.

Le système et ses composantes devront être du type entièrement adressable avec une capacité de 2000 dispositifs actifs.

Les conducteurs sont installés dans un réseau de tubes métalliques électriques à parois mince.

Des retenues magnétiques des portes de compartiment sont automatiquement relâchées durant un signal d'alerte ou d'alarme incendie.

Tous les avertisseurs sonores d'alarme incendie sont munis d'une lampe stroboscope dans les endroits où le bruit ambiant est élevé (ateliers, salles mécaniques).

Les détecteurs de produits de combustions seront installés dans les cages d'escaliers, d'ascenseur, corridors, chambres et autres endroits prescrit par le code.

En plus des exigences du code, des détecteurs d'incendie seront installés dans toutes les pièces mécaniques et électriques.

Superviser le réseau de gicleur selon les exigences du Code.

Ponts mobiles

Installer l'alimentation électrique 600/3/60 dans le local du contrôle au niveau supérieur et installer l'alimentation 120/1/60 15A pour l'éclairage et les services.

Prévoir que les circuits d'alimentation de 600/3/60 et 120/1/60 seront alimentés par la génératrice d'urgence en cas de panne pour un pont mobile.

Fournir une ligne téléphonique distincte pour le système de communication de la cabine de contrôle du pont.

L'entrepreneur doit prévoir planifier des sessions de formation aux usagers avec les fournisseurs des systèmes, d'une durée de 4 heures par système.

3.4 AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS AUX BÂTIMENTS

Cette section couvre les aménagements extérieurs nécessaires proposés en termes de géométrie, de drainage, de chaussée, des accès et circulation, pour le CEE principal.

3.4.1 Critères de conception

Géométrie

L'aménagement proposé doit respecter les normes applicables de l'exploitant et celles de la Ville de Québec où applicable pour considérer les dimensions et les nombres requis des cases de tous types (standard, covoiturage, aux personnes à mobilité

réduites), les largeurs des allées de circulation ainsi que la zone requise de débarcadère pour transport adapté et de dépose-minute.

De plus, l'aménagement doit assurer tous les mouvements possibles des autos et camions des entrées/sorties aux accès projetés.

Drainage et utilités publiques

Le concept de drainage pluvial est de type urbain fermé assuré par des réseaux de puisards et regards-puisards avec des têtes auto-ajustables. Les émissaires seront raccordés aux réseaux municipaux existants.

Le drainage doit respecter surtout les critères de la Ville de Québec tels que : la récurrence de la pluie, le débit de rejet maximum permis au point de raccordement avec le réseau de la Ville, les données de station météorologique concernée, la hauteur de rétention au-dessus des puisards maximum permise et au besoin les outils pour limiter le rejet d'effluents d'huile, de graisse et de déchets flottants.

De plus, des volumes de rétention seront calculés selon les critères applicables. Une partie de la rétention sera en surface, selon les limites permises, et à l'intérieur des puisards et des regards-puisards. Par contre, un concept doit être élaboré pour emmagasiner la grosse quantité (bassin de rétention, conduites surdimensionnées, etc.).

Toute installation d'une utilité publique sera bien identifiée et validée afin de déterminer l'intervention nécessaire : enlèvement, déplacement, remplacement, etc.

Structure de chaussée et revêtement bitumineux

La structure de chaussée sera déterminée suite à une étude géotechnique et de caractérisation de sol, le cas échéant. Cette structure consistera en couches des matériaux granulaires, couches de revêtements bitumineux et d'une membrane géotextile au besoin. Normalement une couche unique de revêtement bitumineux pour les aires de stationnement et deux couches pour les aires de circulation lourde.

Circulation et accès au site

Une étude d'impacts de circulation est nécessaire afin de déterminer la gestion des intersections générées par les nouveaux accès de l'aménagement proposé et le mode de contrôle nécessaire (signalisation, feux de circulation, etc.).

L'étude doit prendre en considération tous les usagers (automobilistes, cyclistes et piétons).

Signalisation routière et marquage au sol

L'aménagement proposé doit inclure un marquage de la chaussée et une signalisation indicative pour le balisage de cases de stationnement et du sens des parcours autorisés. Les signalisations directionnelle et statique doivent satisfaire les normes en vigueur de RTC et de la Ville de Québec.

Travaux connexes

Également plusieurs éléments sont à considérer pour chaque aménagement proposé tel que la préparation de terrain, l'aménagement paysager, la clôture pour contrôler les accès et assurer la sécurité des usagers, les trottoirs, les bordures, etc.

3.4.2 Situation existante

Le site est localisé à environ 300 mètres vers l'ouest du boulevard Charest ouest (A-440) et est limité par la rue de Verdun à l'est, la rue Raoul-Jobin au sud, le chemin de fer à l'ouest et le développement urbain existant au nord.

Présentement, la partie sud (environ 25% du site) est déjà occupée par un petit centre de commerces avec des zones de stationnement et plusieurs accès. Le drainage est assuré par un réseau fermé.

L'autre partie est une espace vacant, partiellement boisée et entièrement clôturée. Dans ce cas, le drainage est assuré par l'écoulement naturel vers le réseau de drainage existant.

Plusieurs réseaux des utilités et services publics sont en place sur les deux rues concernées avec des branchements vers le centre commercial : aqueduc, égouts, électricité et téléphone.

Le site est accessible soit par la rue de Verdun et/ou par la rue Raoul-Jobin.

D'une part, l'intersection de la rue de Verdun avec la rue Raoul-Jobin est contrôlée par un système des feux de circulation. D'autre part, la traverse de la rue Raoul-Jobin par le chemin de fer est protégée par des feux clignotant.

3.4.3 Aménagements proposés

L'aménagement proposé doit respecter les normes applicables du RTC et celles de la Ville.

La préparation du terrain exige principalement des travaux de démolition des bâtiments et installations existantes, des travaux de décapage et terrassement sur l'ensemble de site afin d'avoir un niveau de terrain approprié pour les ouvrages prévus, une construction de la rue de Verdun entre le boulevard Charest et la rue de Raoul-Jobin incluant au besoin les utilités publiques ainsi que des travaux minimes de déboisement.

Les branchements d'aqueduc sont assurés à partir de la rue de Verdun. Le réseau de drainage sera raccordé aux réseaux existants dans les rues adjacents et également à l'égout au nord-ouest.

Il n'y a aucune zone vacante adjacente à ce site ciblé, donc il faut valider la possibilité de réaliser un bassin de rétention sur le site lui-même ou prévoir une rétention sous-terrain.

L'espace disponible permet d'accueillir un nombre des cases de stationnement de l'ordre de 275.

Un seul accès routier est prévu au site à partir de la rue Raoul-Jobin. La nouvelle intersection générée par cet accès est contrôlée par un système des feux de circulation.

Une étude de circulation est nécessaire afin de confirmer nos choix concernant la localisation de l'accès et le mode de gestion proposé. L'étude prendra en considérant également l'intersection entre les rues Verdun et Raoul-Jobin contrôlée par un système de feux de circulation. Une nouvelle programmation de ces feux de circulation pourrait être exigée.

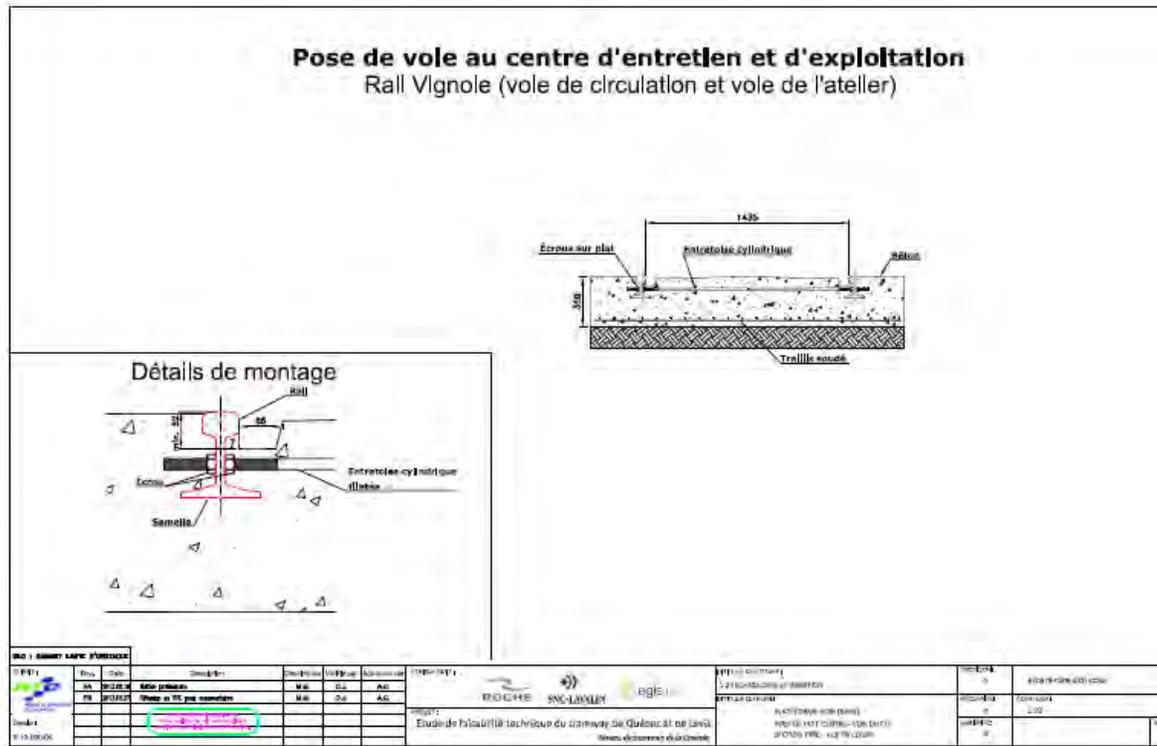
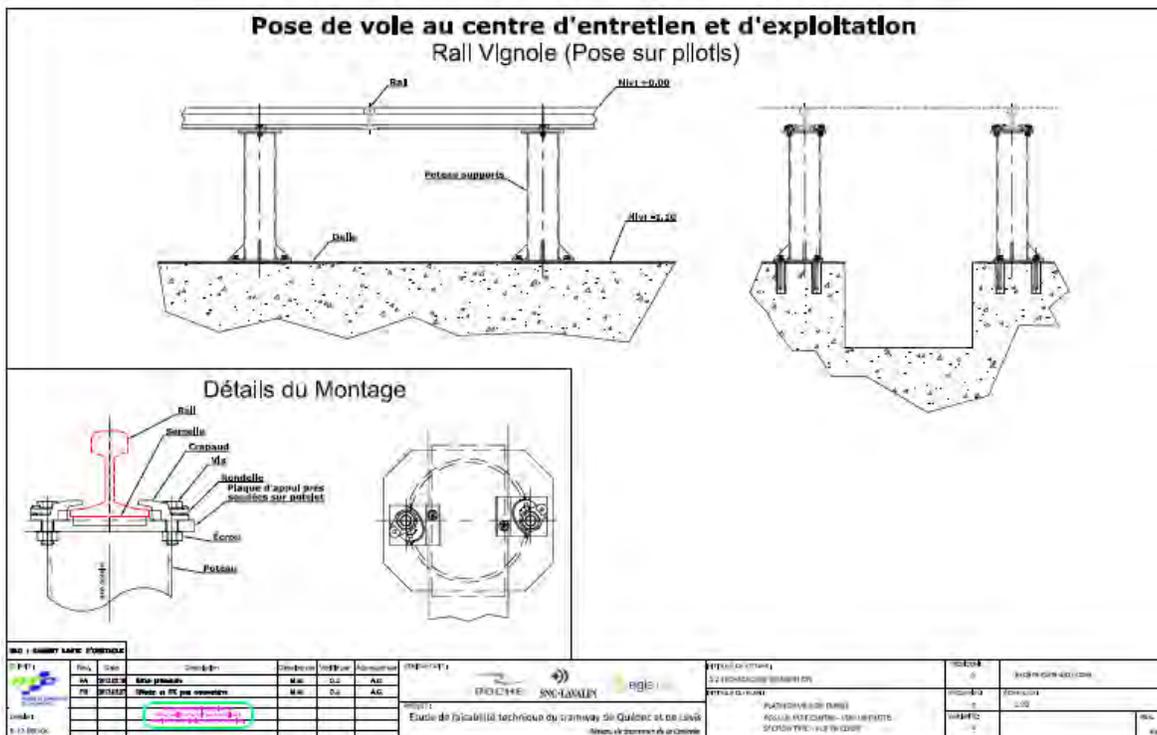
La conception des feux doit répondre aux critères d'installation et aux normes de conception des feux du MTQ.

Finalement, vu que le site se trouve dans une zone urbaine, il faut toujours assurer les déplacements sécuritaires des piétons par des aménagements nécessaires (trottoir, traverse piétons, signalisation appropriée, etc.).

3.5 VOIE FERRÉE ET PLATEFORME FERROVIAIRE

Dans les bâtiments utilisés par le matériel roulant ferroviaire, la voie ferrée sera de type rail noyé; c'est-à-dire incrustée dans la dalle du plancher pour permettre la libre circulation du personnel et du matériel d'entretien (voir figure ci-après); sauf lorsque la voie est sur fosse. Dans ce cas, le rail sera posé sur pilotis (voir figure ci-après).

À l'extérieur des bâtiments, il est prévu une pose du rail sur une dalle de béton comme sur le tracé principal. Pour faciliter la circulation et l'entretien, il est prévu un revêtement en béton bitumineux jusqu'au plan de roulement de la voie ferrée.



4 CEE SECONDAIRE

4.1 SITE RETENU ET PRÉSENTATION DU PLAN MASSE

Suite à la comparaison de différents sites pour le CEE secondaire, un site a été retenu pour finaliser l'étude de faisabilité, à savoir le site D situé au sud du boulevard de la Rive-Sud, entre les rues Plante et Perreault à Lévis.

En prenant en compte la géométrie du terrain envisagé, un aménagement général du site est établi.

La figure 3 présente le plan masse correspondant.

Les principales zones sur le site du CEE secondaire sont les suivantes :

- pour les rames de tramway :
 - la halle de maintenance (et locaux de servitudes associés) ;
 - le bâtiment de remisage ;
 - la station-service (et locaux de servitudes associés) ;
 - les peignes et zones de circulation ;
- le bâtiment sous-station traction ;
- le bâtiment pour les installations fixes (remisage des engins et du matériel de maintenance des installations fixes) ;
- le parking (avec garage à vélos) pour le personnel et les visiteurs, avec le bâtiment poste de garde associé ;
- les locaux d'exploitation et bureaux associés, implantés à l'étage au-dessus des bâtiments tramway.

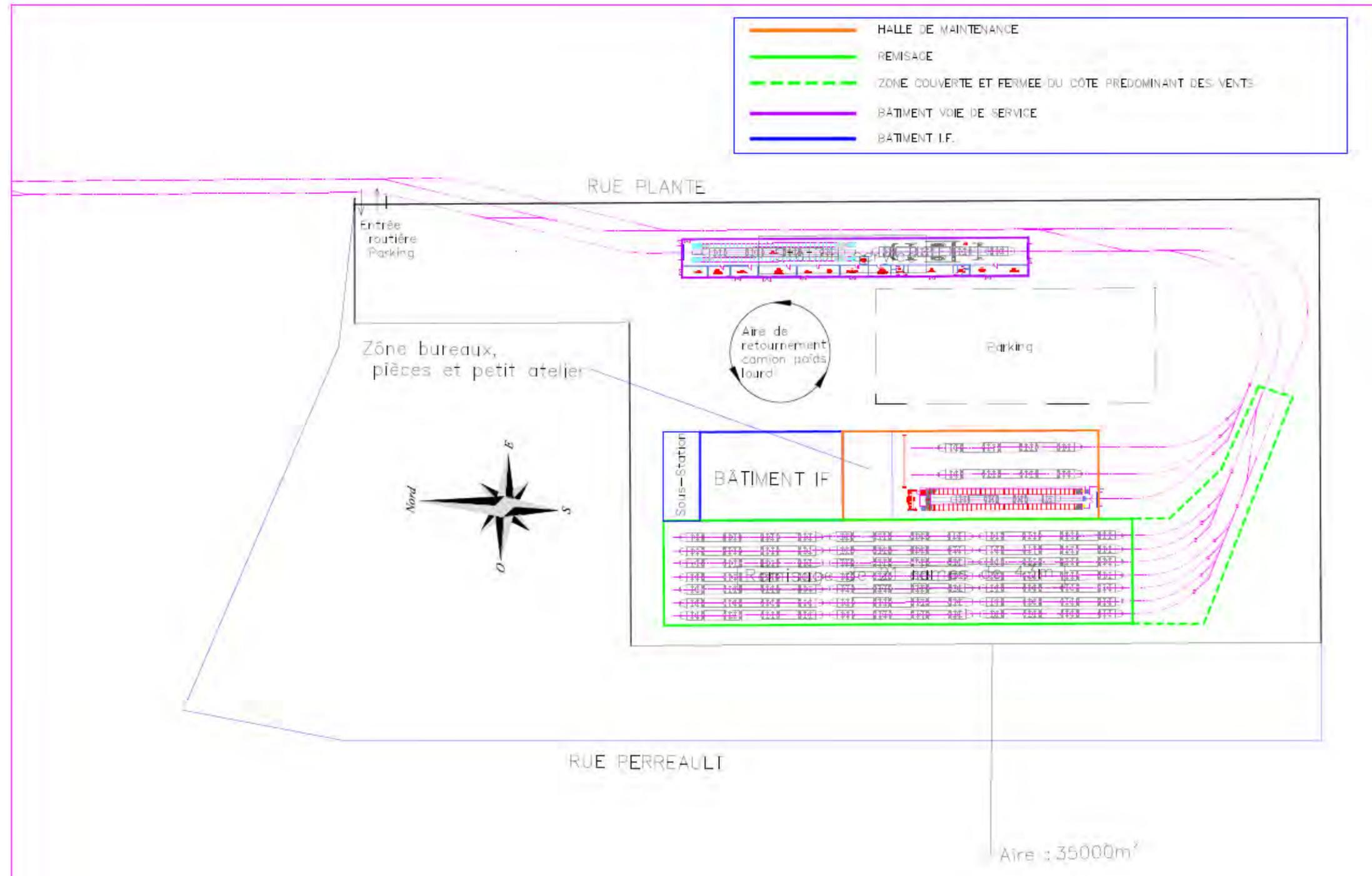


Figure 5 : Plan masse CEE secondaire – rue Plante, Lévis



Figure 6 : Plan du CEE secondaire rue Plante et liaison tramway avec le boulevard de la Rive Sud

La liaison tramway entre les voies principales d'exploitation et le CEE secondaire se fait par la rue Plante.

Le remisage tramway est dimensionné pour 21 rames de 43 mètres de longueur. Il n'est pas traversant pour limiter les coûts d'investissement, sans que cela ne pénalise l'exploitation ; le nombre de positions de remisage en enfilade par voie est limité à 3 rames de 43 mètres.

Le bâtiment de la station-service tramway a été séparé du bâtiment atelier tramway, pour optimiser l'utilisation de l'espace du terrain, et faciliter la circulation des rames de tramway.

Dans le cas d'une acquisition complète de la parcelle, la surface peut être utilisée pour le stockage des pièces de grandes dimensions (Poteaux LAC par exemple), et permettre de libérer de l'espace correspondant au CEE secondaire pour un autre usage.

4.2 UTILISATION DES DIFFÉRENTES ZONES DU CEE SECONDAIRE

Le personnel accède au site par l'entrée principale pour rejoindre le parking. Du parking, le personnel peut ensuite accéder à pied aux différents postes (locaux d'exploitation pour les conducteurs, agents du PCC, ... ; bâtiment I.F. pour les mainteneurs I.F. ; halle de maintenance pour les mainteneurs MR ;...).

Après la prise de service les conducteurs peuvent rejoindre les rames de tramway au remisage sans avoir à sortir du bâtiment.

Pour les rames de tramway, les parcours les plus courants sont les suivants :

- entrée d'une rame au CEE (retrait en fin d'exploitation) :
 - entrée de la rame par l'accès principal, pour rejoindre la station-service ;
 - arrêt en station-service (remplissage sable, ..., puis lavage) ;
 - poursuite du parcours à l'intérieur du CEE pour rejoindre une position de remisage ;
- sortie d'une rame du CEE pour injection en ligne : les rames par la voie de by-pass située le long du bâtiment de la station-service tramway ;
- mouvement d'une rame Remisage → Halle de Maintenance :
 - parcours Remisage – voie de by-pass le long de la station-service, puis rebroussement pour rejoindre l'atelier ;
- mouvement Halle de Maintenance → Remisage :
 - parcours Halle de Maintenance – voie de by-pass le long de la station-service, puis rebroussement pour rejoindre le remisage ;
 - ce parcours peut également être effectué en passant par la station-service (remplissage sable, lavage).

A l'intérieur du bâtiment du remisage, les voies ferrées sont encastrées dans le plancher pour faciliter l'accès aux rames, permettre la circulation avec des chariots (nettoyage, ...).

A l'extérieur, les voies ferrées situées sur les zones de circulations des véhicules routiers de maintenance sont revêtues.

4.3 CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS BATIMENTS

4.3.1 Caractéristiques fonctionnelles des différents bâtiments

Les caractéristiques de bâtiments sont similaires à ceux du CEE principal.

Le bâtiment Remisage tramway est entièrement couvert, fermé et isolé. A minima, il est mis hors gel. En hiver, s'il est tempéré, cela permet de :

- réduire la durée de préparation/pré-conditionnement des rames de tramway avant leur injection en ligne (mise à température de l'intérieur de la rame - poste de conduite et compartiment voyageur - , pour le démarrage de l'exploitation);
- faciliter les opérations de nettoyage de l'intérieur des rames et petites interventions faites sur les voies de remisages.

Sur chaque voie, une porte d'accès automatique permet le passage d'une rame de tramway (ouverture de la porte pour laisser passer la rame puis refermeture de la porte dès que la rame est passée).

Dans le bâtiment remisage, la ligne aérienne de contact (LAC) sera accrochée en sous face de la structure du bâtiment. Il est préconisé de conserver une hauteur LAC de 6 mètres pour faciliter la circulation des petits véhicules sous la LAC sans avoir à faire de consignation. Note : le plan de voie proposé pour le CEE secondaire peut permettre un abaissement de la hauteur LAC à l'intérieur du remisage; la distance pour atteindre le premier appareil de voie venant de l'atelier permettant le rattrapage de hauteur.

Il est préconisé que les peignes remisages soient couverts et fermés du côté prédominant des vents en hiver. Ce principe permet de limiter les besoins en chauffage des appareils de voies (besoins importants pour les peignes).

Le Bâtiment de la station-service tramway est similaire à celui du CEE principal.

Pour la halle de maintenance tramway, le nombre de voies est plus faible qu'au CEE principal car seules les petites interventions ainsi que la maintenance courante sont effectuées au CEE secondaire. Les grosses opérations de maintenance (reprofilage des roues, carrosserie, ...), ainsi que les grandes révisions, sont effectuées uniquement au CEE principal.

L'aménagement pour les voies sur dalles et la voie sur fosse sont similaires à celles du CEE principal.

Même principe pour le bâtiment Installations Fixes (I.F.), qui comprend seulement une partie des fonctionnalités. Les ateliers spécialisés sont regroupés dans le CEE principal.

4.3.2 Caractéristiques techniques des différents bâtiments

Les caractéristiques techniques des bâtiments du CEE secondaire sont présentées ci-dessous en termes de structure, mécanique et électrique respectivement.

Structure

Normes et codes applicables

La conception des nouvelles structures devra être réalisée selon les normes et les codes en vigueur, dont le code national du bâtiment du Canada (CNBC) et les différentes normes qui s'y rapportent. Voici un bref résumé des besoins en structure pour les bâtiments du CEE secondaire, mentionnés à la section précédente.

Halle de maintenance

La halle de maintenance consiste en une aire d'ateliers ayant une superficie d'environ 1700 m² et un secteur de bureaux et de locaux divers ayant une superficie d'environ 400 m² au sol. Pour les fins d'estimation des besoins et des coûts en structure, il est supposé que le secteur ateliers comporte un seul étage; tandis que le secteur bureaux s'étale sur deux (2) étages et que l'ensemble du bâtiment ne comporte pas de sous-sol.

Le secteur ateliers comportera quatre (4) voies; dont trois (3) avec fosses et passerelles (voie de service de type V1, voie de type V2 et voie de V2 ou V5 si le type V2 est choisi) et une (1) voie de type V5 sur dalle). Autrement, les besoins de la halle de maintenance du CEE secondaire sont identiques à ceux du CEE principal.

Bâtiment de remisage des rames

Le bâtiment de remisage des rames comporte une portion intérieure d'environ 4400 m², capable d'abriter 21 rames de 43 mètres, ainsi qu'une portion extérieure couverte ayant une superficie d'environ 1500 m². Cette portion extérieure sera fermée du côté de la direction prédominante des vents.

Pour les fins d'estimation, des hypothèses semblables à celles utilisées pour la halle de maintenance ont été retenues (structure du toit, fondations conventionnelles, contreventements); cependant il est supposé qu'aucune dalle sur sol ne sera aménagée dans la zone extérieure couverte.

Bâtiment voie de service

Tel que pour le bâtiment principal, le bâtiment voie de service, abritant la station-service et le laveur, aura une superficie d'environ 1200 m² et pourra accueillir deux rames de train de 43 mètres simultanément. Voir la section 3.3.2 pour les besoins en structure pour ce bâtiment.

Bâtiment I.F.

Le bâtiment I.F. aura une superficie d'environ 1300 m² et accueillera principalement des aires de garage pour les équipements d'entretien. Voir la section 3.3.2 pour les besoins en structure pour ce bâtiment.

Mécanique

La description générale en mécanique est similaire à celle du CEE principal.

Électricité

Exigences générales

L'intention est de respecter les codes et les règles de l'art qui auront préséance sur le détail des fiches techniques des locaux lors de divergences et/ou omissions. Les exigences générales sont les mêmes du CEE principal.

Références

Respecter toutes les Normes applicables de la dernière édition en vigueur.

- Code de construction du Québec 2005 (CCQ) ;
- Code de l'électricité 2010, Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité ;
- Conditions de service d'électricité – Hydro-Québec ;
- Le service d'incendie de la municipalité ;
- CSA 282-05: Génératrices de secours pour les bâtiments ;
- CAN/CSA-B44-00 : ascenseurs ;
- CAN/-C155-M84 : Condensateur ;
- CAN/ULC S524-06 Norme d'installation d'un système d'alarme incendie ;
- IES Handbooks/Illuminating Engineering Society.

Alimentation électrique et raccordement aux compagnies de pouvoir

La tension disponible (provenant du réseau d'Hydro-Québec) à proximité du site est de 25 kV, triphasé, sur la rue Plante et sur la rue Perreault. La stratégie pour la distribution du site demeure à déterminer suite à l'investigation détaillée des infrastructures électriques à prévoir.

Nous prévoyons desservir le complexe avec deux lignes d'alimentation à 25 kV provenant du réseau d'Hydro-Québec (à partir de la rue Plante et de la rue Perreault) en vue d'obtenir une grande fiabilité d'alimentation électrique. Les compteurs seront installés à l'endroit optimal selon les exigences et réglementation d'Hydro-Québec.

À l'entrée électrique prévue dans « site à déterminer », sera prévue une chambre Hydro-Québec pour les barres omnibus et un transformateur (1) de 1500 kVA, 25kV/600 V/3 Ø ventilés et montés sur socles de béton.

À la sortie du transformateur, des barres blindées avec interconnexion via disjoncteurs d'attache seront groupées pour alimenter le bâtiment principal du complexe en 600/347V/3 Ø en passant par des massifs de béton armé souterrains à un minimum de 1,5 m de profondeur pour avoir une protection mécanique suffisante.

Un interrupteur de transfert automatique 800A avec by-pass sera installé dans la salle électrique principale et raccordé à la génératrice pour l'alimentation d'urgence du complexe.

Une génératrice de 750 kW, 3Ø, 4 fils, 347-600 volts, installée à l'extérieur avec les mêmes caractéristiques que la génératrice du CEE principal.

Services et distribution électrique

Généralités

Les « Exigences générales » du devis descriptif en Électricité font partie intégrante de la présente section.

Une salle électrique sera conçue dans le bâtiment principal pour la distribution de 1600 A, 600/347V et la transformation en 120/208V pour la distribution et alimentation des réseaux normaux et d'urgence du complexe, néanmoins, la charge mécanique 600V sera alimentée par des panneaux additionnels dans les salles mécaniques.

Deux transformateurs de 225 kVA normaux et deux de 150 kVA d'urgence, localisés dans la salle électrique du bâtiment principal ramènent la tension de 600V à 120-208V pour alimenter les services et l'éclairage.

Des systèmes de compteur digital seront installés dans la salle électrique avec un protocole de communication BACnet/IP pour le mesurage du client et le système de gestion d'énergie.

Éclairage intérieur

Les divers secteurs intérieurs seront éclairés selon les données du même tableau du CEE principal donné avant.

Les caractéristiques du système d'éclairage sont les mêmes du CEE principal donné avant.

Éclairage à l'extérieur

L'éclairage extérieur est prévu en fonction d'une superficie théorique à éclairer selon l'arrangement des bâtiments et auront les mêmes caractéristiques du système d'éclairage du CEE principal donné avant.

Distribution électrique

La distribution électrique seront faits avec les mêmes caractéristiques du système de distribution du CEE principal donné avant.

Communication et sécurité

Concevoir et construire les infrastructures et câblage des systèmes de télécommunication qui seront regroupés en un réseau comprenant la voie, les données, les câbles la sécurité, etc., avec un haut niveau de robustesse afin d'assurer le fonctionnement ininterrompu de ces systèmes.

Ces systèmes seront regroupés dans le local des équipements informatiques et de communication avec les mêmes sous-systèmes du CEE principal suivants :

- Réseau de fibre optique :
 - Communication radio
 - Système téléphonique
 - Système d'appel général

- Système de contrôle d'accès

Système d'alarme incendie

Concevoir et construire un système d'alarme incendie adressables avec les mêmes caractéristiques du système du système conçu pour le CEE principal donné avant.

Ponts mobiles

Faire les raccordements tels que prévus pour le CEE principal décrits précédemment.

4.4 AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS AUX BÂTIMENTS

Cette section couvre les aménagements extérieurs nécessaires proposés en termes de géométrie, de drainage, de chaussée, des accès et circulation, pour le CEE secondaire.

4.4.1 Critères de conception

Les critères de conception à suivre sont les mêmes que ceux indiqués pour le CEE principal.

4.4.2 Situation existante

Le site se localise au sud-est du boulevard de la rive sud / route 132 à Lévis, en rive Ouest de la rue Plante et à l'est de la rue Perreault. Ces deux rues sont raccordées au boulevard de la rive sud (Route 132).

La zone ciblée est une zone vacante boisée non développée et le drainage est assuré par l'écoulement naturel vers le réseau existant.

Plusieurs réseaux des utilités et services publics sont en place sur les rue Perreault : aqueduc, égouts (sanitaire et pluvial), gaz, électricité et téléphone.

Présentement, aucun accès n'existe à ce site vacant et il serait accessible uniquement par la futur rue Plante.

Aucune mode de gestion n'existe à l'intersection de la route 132 et la rue Plante. L'intersection de la rue Perreault et la route 132 est gérée par un panneau d'arrêt sur la rue Perreault.

4.4.3 Aménagements proposés

L'aménagement proposé doit respecter les normes applicables de l'exploitant et celles de la Ville de Lévis.

La préparation du terrain exige principalement des travaux de déboisement, des travaux de décapage et terrassement sur l'ensemble de site afin d'avoir un niveau de terrain approprié pour les ouvrages prévus, enlèvement de la clôture existante et une construction de la route future Plante et ainsi que les utilités publiques nécessaires afin d'assurer les branchements et les raccordements nécessaires des installations futures du site.

Il y a des zones vacantes adjacentes à ce site ciblé, donc il faut valider la possibilité de réaliser un bassin de rétention. À noter également que la station de traitement des eaux usées se situe à moins de 500 m au sud de ce site.

L'espace disponible permet d'accueillir un nombre des cases de stationnement de l'ordre de 150.

Un seul accès routier est prévu au site à partir de la rue Plante dont la construction complète est à prévoir tel que mentionné auparavant. La nouvelle intersection générée

par cet accès ainsi que celle entre le boulevard de la rive sud (Rte 132) et la rue Plante sont contrôlées par des systèmes des feux de circulation.

Une étude de circulation est nécessaire afin de confirmer nos choix concernant les modes de gestion proposés. L'étude prendra en considération également les autres accès probables à la rue Plante selon la nature du développement futur du secteur, le cas échéant.

La conception des feux doit répondre aux critères d'installation et aux normes de conception des feux du MTQ.

Des mesures de sécurité pour les déplacements de piétons autour du site sont à valider éventuellement (trottoir, traverse piétons, signalisation appropriée, etc.) surtout en considérant des développements futurs du secteur.

4.5 VOIE FERRÉE ET PLATEFORME FERROVIAIRE

Pour ces aspects du CEE secondaire, le lecteur est invité à lire la section 3.5 du présent document puisque les principes sont les mêmes.

6 ANNEXE 2 : PLAN MASSE DU CEE SECONDAIRE

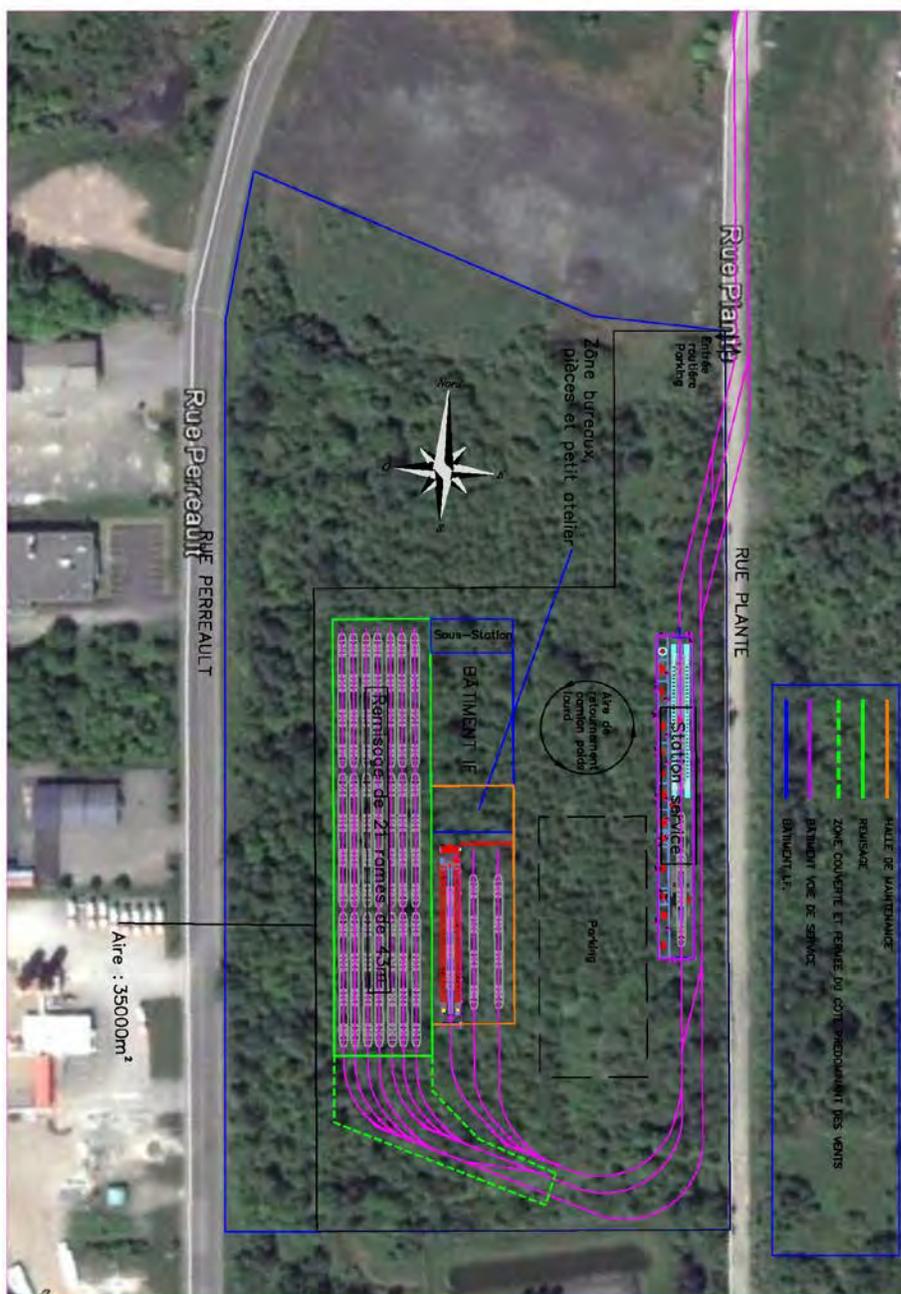


Figure 8 : Plan masse CEE secondaire