



# **Transports publics de la région lausannoise sa**

## **PeB - Agrandissement du dépôt de bus**

**MP 2021.04.423**

**Mandat d'ingénieur des installations du bâtiment**

### **Pièce 2 « Cahier des charges technique »**

Procédure ouverte soumise à l'AIMP et aux accords internationaux sur les marchés publics (AMP-OMC)

Nom ou raison sociale du soumissionnaire ou de l'association de bureaux

---

Nom et prénom de la personne de contact

---

Adresse complète

---

Téléphone

---

E-mail

---

---

Date : \_\_\_\_\_

Signature(s) \* : \_\_\_\_\_

---

\* Seules les personnes habilitées à engager l'entreprise peuvent signer le présent document. En signant le présent document, le soumissionnaire confirme avoir pris connaissance et tenu compte de l'ensemble des exigences du cahier des charges technique pour l'établissement de son offre.

## Table des matières

Table des matières .....	2
Liste des figures .....	3
1. Introduction.....	4
2. Etat actuel .....	5
2.1 Contexte géographique et descriptif du bâtiment PeB.....	5
2.2 Fonctionnalités du site de Perrelet .....	7
2.3 Parcage des bus au niveau 4.....	8
3. Projet .....	9
3.1 Choix du site.....	9
3.2 Documents de référence .....	9
3.3 Objectifs du projet .....	9
3.4 Descriptif du projet .....	10
3.5 Descriptif du projet CVSE-AdB.....	13
3.5.1 Concept énergétique & Physique du bâtiment & construction durable.....	13
3.5.2 Chauffage .....	13
3.5.3 Ventilation.....	13
3.5.4 Rafraîchissement.....	13
3.5.5 Sanitaire .....	13
3.5.6 Electricité .....	14
3.5.7 MCR/GTC.....	14
3.5.8 Comptage des énergies .....	14
3.5.9 Confort thermique.....	14
3.6 Périmètre et interfaces .....	14
3.6.1 Périmètre .....	14
3.6.1.1 Périmètre de construction (CFC 1, 2 et 4) .....	14
3.6.1.2 Equipements d'exploitation (CFC 3).....	15
3.6.2 Interfaces.....	17
3.6.2.1 Interfaces externes.....	17
3.6.2.2 Interfaces internes.....	19
3.7 Organisation de projet .....	20
3.7.1 Organisation des intervenants.....	20
3.7.2 Gestion et qualité du projet .....	21
3.8 Financement du projet.....	21
3.9 Intentions temporelles .....	22
4. Prestations du mandataire .....	23
4.1 Montant indicatif .....	23
4.2 Prestations ordinaires.....	23
4.3 Prestations particulières .....	23

## Liste des figures

Fig. 1 – Contexte géographique du site de Perrelet des tl (source : <a href="https://www.geo.vd.ch">https://www.geo.vd.ch</a> , janvier 2021).....	5
Fig. 2 – Repérage et dimension principales du bâtiment PeB. ....	6
Fig. 3 – Coupe Nord-Sud du bâtiment PeB et vue des étages 4 (dépôt bus) et 2 (atelier maintenance). ....	6
Fig. 4 – Situation d'un parcage du dépôt de Perrelet. ....	8
Fig. 5 – Concept de circulation, entrée et sortie des bus dans le dépôt agrandi. ....	11
Fig. 6 – Illustration schématique du résultat de l'avant-projet. ....	11
Fig. 7 – Vue d'ensemble du nouveau dépôt. ....	12
Fig. 8 – Tunnel souterrain de liaison entre le magasin et le GATt1. ....	12
Fig. 9 – Identification schématique du périmètre de construction des CFC 1 et 2.....	16
Fig. 10 – Identification schématique du périmètre des aménagements extérieurs (CFC 4). ....	16
Fig. 11 – Illustration du projet du GATt1.....	17
Fig. 12 – Illustration du projet du dépôt provisoire. ....	18
Fig. 13 – Projet connexe constituants des interface externes au projet. ....	19
Fig. 14 – Organigramme général du mandant pour le projet. ....	20
Fig. 15 – Organisation des mandataires principaux. ....	21
Fig. 16 – Intentions temporelles du mandant. ....	22

## 1. Introduction

Les tl conçoivent, organisent et assurent quotidiennement la mobilité de plus de 326'000 voyageurs dans l'agglomération ainsi qu'en région lausannoise. Grâce à un réseau multimodal rail-route de plus de 260 km, sur la route ou sur le rail, les véhicules tl parcourent environ 17 millions de kilomètres par année.

Les tl desservent 39 communes avec 40 lignes d'autobus et de trolleybus qui parcourent l'agglomération, tandis que 5 lignes sont considérées comme régionales, et 6 lignes Pyjama assurent un service de nuit les week-ends.

La Vision 2025 (validée en 2014) prévoit l'extension de plusieurs lignes de bus ou trolleybus ainsi que des augmentations de cadences. Il existe également des perspectives de développement du réseau régional et plusieurs projets sont en cours d'étude à la demande du Canton de Vaud.

Les tl réalisent la maintenance et le parcage de la flotte de bus dans deux dépôts sur les sites de Perrelet et de la Borde. Sur le site de Perrelet se réalisent également les activités administratives principales.

La croissance prévisible de la flotte route nécessaire pour répondre au développement de l'offre tl se heurte aux limites de capacité de stockage des dépôts existants. Les dépôts de Perrelet et Borde seront ainsi bientôt saturés et la création de nouvelles surfaces de stockage sera indispensable.

Dans ce contexte les tl ont décidé d'agrandir le dépôt des bus de Perrelet (PeB).

## 2. Etat actuel

Inauguré en 1995, le bâtiment des tl de Perrelet (PeB) permet à la fois le déroulement des activités administratives, des activités de maintenance, la gestion opérationnelle de l'offre et le dépôt à l'abri des bus et trolleybus.

Pour répondre au développement de l'offre en transports publics, la flotte route des tl a évolué en continu depuis la mise en service du bâtiment jusqu'à atteindre la limite de capacité du dépôt. La flotte route actuelle des tl est de 226 véhicules, équivalent à 4000 m de parcage, avec un taux de croissance annuel de 3.8 vhc/an dans les derniers 10 ans. Quant à la capacité de parcage totale des dépôts actuels de Perrelet et Borde, en termes de mètres de véhicules, elle est de 4100 m. L'augmentation de la flotte route prévue dans les prochaines années met en évidence que les dépôts actuellement disponibles arriveront bientôt à saturation.

### 2.1 Contexte géographique et descriptif du bâtiment PeB

La bâtiment PeB des tl se situe dans la commune de Renens au chemin du Closel n°15 entre la voie Sébeillon et la ligne ferroviaire entre Renens et Prilly-Malley. La Fig. 1 montre en détail le contexte géographique du bâtiment PeB.

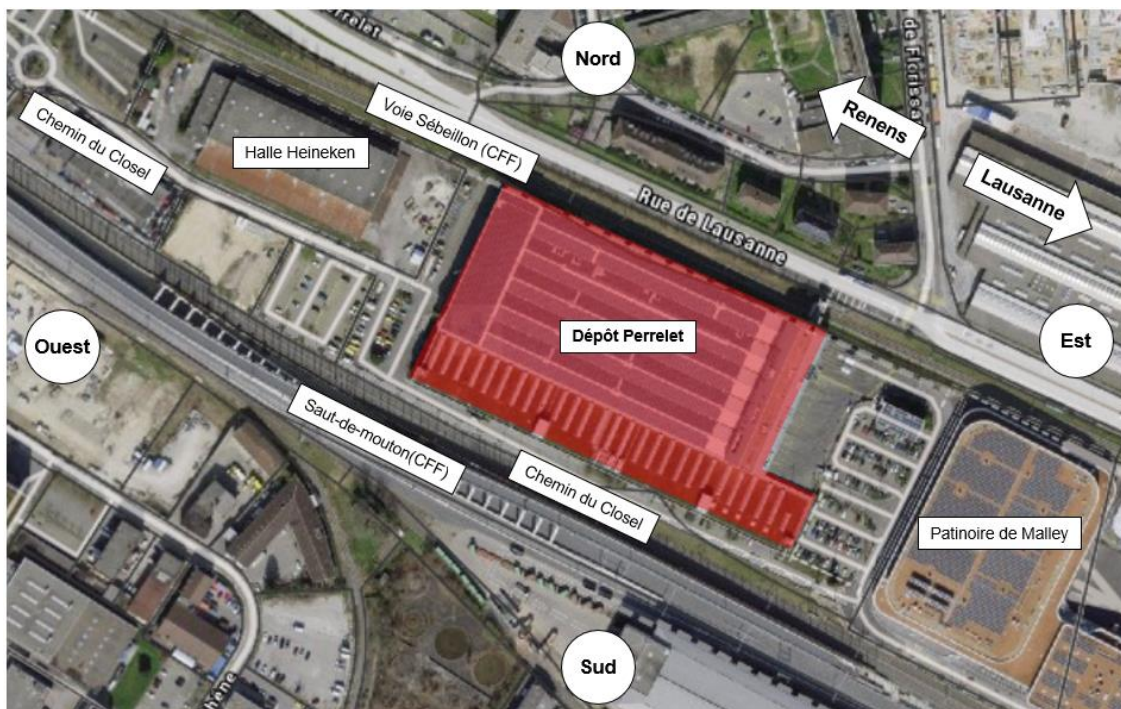


Fig. 1 – Contexte géographique du site de Perrelet des tl (source : <https://www.geo.vd.ch>, janvier 2021).

La composition du bâtiment ainsi que ses dimensions principales sont données à la Fig. 2.

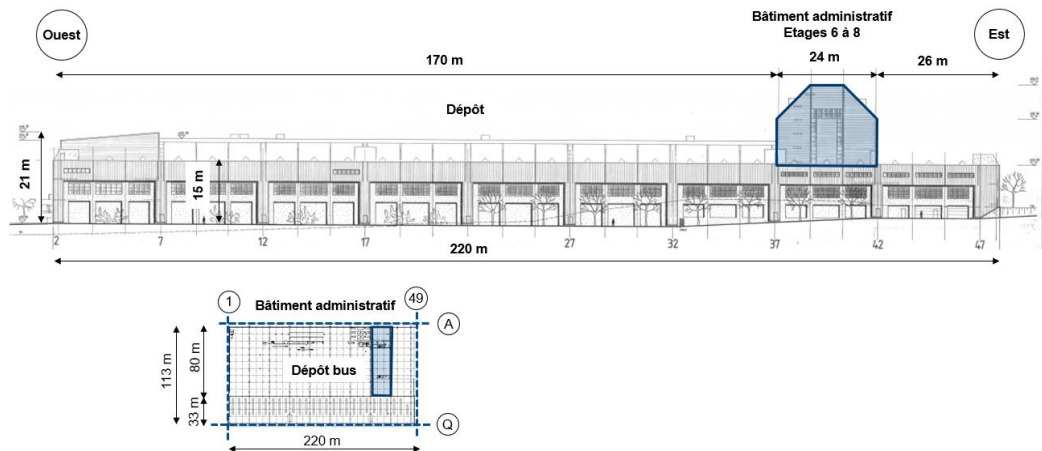


Fig. 2 – Repérage et dimension principales du bâtiment PeB.

Le bâtiment administratif n'est pas concerné par ce projet. La figure Fig. 3 montre une vue en coupe avec les trois blocs principaux du dépôt :

- 4<sup>ème</sup> étage, dépôt bus
- 2<sup>ème</sup> étage, atelier pour la maintenance des bus
- Rez-de-chaussée ou étage 0, locaux principalement loués à des tiers.

On remarque que pas tout l'étage 0 est loué à des tiers. Les locaux de ces derniers sont situés surtout sur le côté sud-ouest du bâtiment.

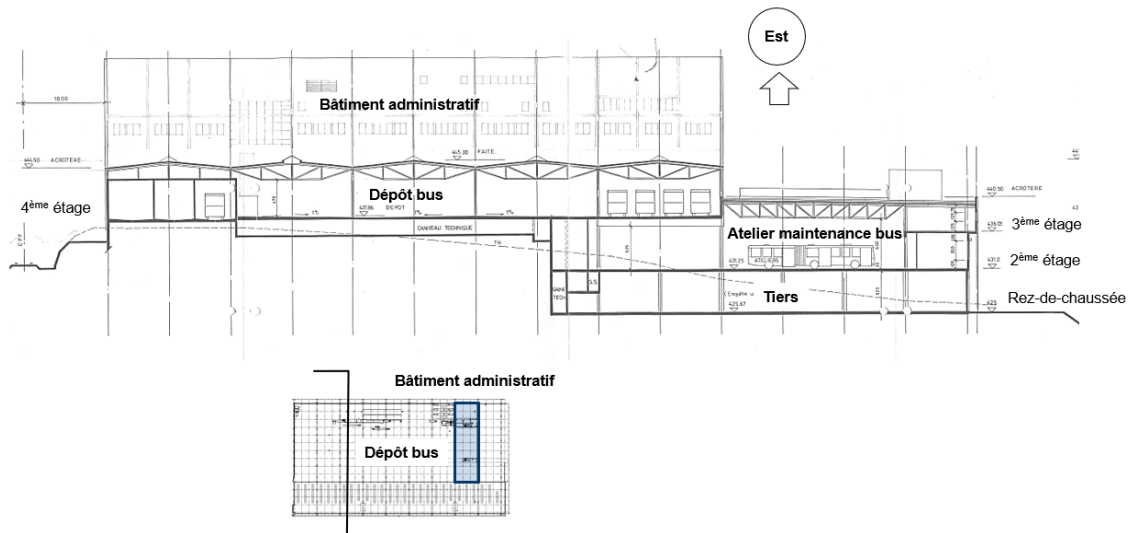


Fig. 3 – Coupe Nord-Sud du bâtiment PeB et vue des étages 4 (dépôt bus) et 2 (atelier maintenance).

## 2.2 Fonctionnalités du site de Perrelet

Le site de Perrelet comprend actuellement les fonctionnalités résumées ci de suite :

- Administration  
Les activités administratives tels que la gestion des collaborateurs, le management du réseau et les relations publiques sont exercées principalement dans le "bâtiment administratif" et dans le "Pavillon". Néanmoins, des locaux se trouvent également à l'étage 1 et 0 du dépôt.
- Dépôt bus couvert (étage 4)
  - o Halle des 20 pistes pour le stationnement de bus, dont 3 réservé pour l'entrée des bus
  - o 3 Pit-stop de ravitaillement des bus sur les 3 pistes d'entrée
  - o 3 Station de lavage de la carrosserie dont 2 à jet d'eau et 1 à brosses
  - o Zone pour le nettoyage interne des bus (maximum 2 bus en parallèle)
  - o Bureaux pour les activités de la gestion du parc (5 à 6 collaborateurs)
  - o Locaux pour les tiers actif dans la gestion du parc (nettoyage des bus etc...) avec vestiaires et stockage du matériel
  - o 2 fosses de maintenance
  - o Bureau et petit atelier mécanique pour les réparations de dépannage et lo stockage du matériel
  - o Local pour la prise de service des conducteurs
- Atelier maintenance (étage 2)
  - o Bureaux, vestiaires, cafétéria et salles de conférence pour le personnel de la maintenance des véhicules et du bâtiment.
  - o Atelier maintenance avec 15 pistes de travail avec systèmes de levage (par lifts fixes ou élévateurs mobiles) et passerelles d'accès aux toits des véhicules
  - o Ateliers divers : carrosserie, pneus, lavage châssis etc...
  - o Magasin avec bureaux et salles pour le personnel, stockages du matériel, stockage des pneus.
- Parkings
  - o Des places de parc situées à l'extérieur du dépôt pour les véhicules du personnel
  - o Des places de parc à l'intérieur à l'étage 4 dans le pistes de stationnement des bus. Ces places sont libérées toutes les soirées.
- Tiers
  - o Des locaux situés du côté Sud-Ouest sont loués à des tiers. Les contrats de location prendront fin en début 2023.

## 2.3 Parcage des bus au niveau 4

Au niveau 4 le dépôt PeB dispose de :

- 18 pistes à l'intérieur orientées en direction est-ouest à l'intérieur (pistes 1 à 18)
- 2 pistes à l'intérieur orientées en direction nord-sud à (les pistes 19 et 20).
- 2 pistes à l'extérieur en direction nord-sud sont en face de la sortie du dépôt coté est (pistes 21 et 22).

La figure suivante donne un aperçu d'une situation de parcage.

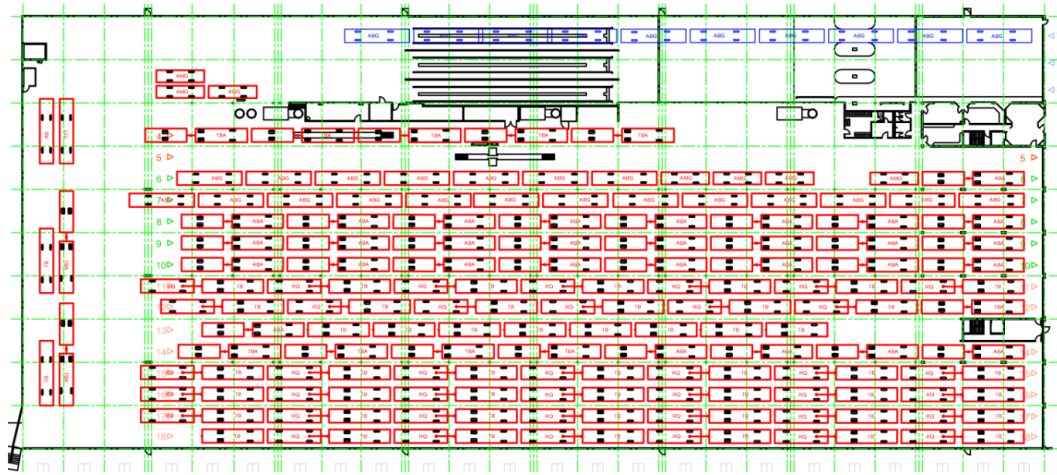


Fig. 4 – Situation d'un parcage du dépôt de Perrelet.

## 3. Projet

### 3.1 Choix du site

Dans une première phase, la construction d'un nouveau dépôt (« 3ème dépôt ») sur un nouveau site a été comparée avec l'agrandissement du dépôt existant de Perrelet. Pour la première variante, une recherche d'un terrain a été effectuée et 27 sites ont été comparés. Cette solution a été écartée en faveur de l'agrandissement du dépôt existant. En effet, d'un côté le coût d'achat d'un terrain s'est révélé trop important, de l'autre côté, la densification de PeB comporte des avantages stratégiques

### 3.2 Documents de référence

- Masterplan de Perrelet 2018
- Plans du bâtiment existant
- Plan topographique
- Dossier du GATt1
- Etude géotechnique effectué dans le cadre du projet du GATt1 en 2012.
- Rapport diagnostic amiante du 2013 de Bâti conseil Sàrl
- Rapport de "Vérification parasismique du Dépôt Perrelet" établi par le bureau d'ingénieurs Résonance Ingénieurs-Conseils SA.
- Rapport du stage d'été 2017 de Lao Kevin (supervision de Didier Laubscher)
- Normes VSS
- Normes SIA
- Normes RTE
- Loi fédérale sur les chemins de fer (LCdF, 742.101)
- Ordonnance sur la construction et l'exploitation des chemins de fer (Ordonnance sur les chemins de fer, OCF, 742.141.1)
- Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans des installations ferroviaires (OPAPIF, 742.142.1)
- Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer (DE–OCF)
- Exigences relatives aux demandes d'approbation des plans (Dir. OPAPIF, OFT)
- Documentation technique tl:

<https://www.t-l.ch/clients-pro/aspects-legaux/documentation-technique>

### 3.3 Objectifs du projet

Le projet doit répondre aux objectifs suivants :

- Le développement de l'offre routière à l'horizon 2035-2040 en termes de capacité de stockage du bus.
- L'évolution technologique des systèmes de propulsion du bus.
- Le développement de l'offre ferroviaire du tram t1 qui prévoit, à l'horizon 2035, de stocker 15 à 17 rames de tram du côté ouest (Renens) à l'étage 0.
- Les besoins des utilisateurs qui sont impactés par l'agrandissement, notamment la "Gestion du parc", le "Magasin", l'équipe "Ligne Aérienne" et les conducteurs.
- La conformité au fonctionnement, aux équipements et aux installations de la partie existante.
- La mise en conformité du concept d'évacuation et sécurité incendie.

- Favorisation de la luminosité naturelle du dépôt.
- Centralisation du magasin entre le dépôt PeB et le GATt1 et optimisation de ces fonctions et des flux.
- Fermeture de la circulation des véhicules de fournisseurs externes dans l'atelier de maintenance.
- Minimisation des manœuvres des véhicules entrantes et sortantes.
- Minimisation de la file d'attente de l'entrée de nuit des bus.
- Respecter au maximum les contraintes du site et des projets de construction voisins
- Développement durable en termes d'approvisionnement énergétique.
- Intégration urbanistique sur le site de Perrelet.
- Prise en compte des projets en interface.
- La conformité au cadre légal en vigueur.
- La rentabilité de l'investissement.

### 3.4 Descriptif du projet

Le but principal du projet est d'augmenter la capacité de parcage de bus du dépôt de Perrelet. Cette opération a un impact important sur le bâtiment et implique la réorganisation fonctionnelle du dépôt entier.

Pour répondre aux objectifs précités, le projet consiste à réaliser les points suivants :

- Agrandissement du dépôt : extension des dalles des niveaux 2 et 4 du côté ouest (Renens) pour augmenter la capacité de parcage de bus et améliorer la gestion du parc.
- Renforcement du processus d'entrée des bus : création d'une piste d'entrée supplémentaire (avec Pit-stop et lavage) permettant d'accéder aux niveaux 2 et 4.
- Fonctionnalités du dépôt : Création de nouveaux espaces pour le nettoyage intérieur des bus et des 2 ateliers supplémentaires pour les réparations de dépannage et des travaux divers sur le bus.
- Façades : dans la nouvelle partie, mise en place de façades qui favorisent l'éclairage naturel du dépôt et des locaux à son intérieur remplacement. Dans la partie existante, remplacement des façades avec amélioration de l'isolation thermique et acoustique.
- Relocalisation du Magasin : déplacement du magasin de l'étage 2 à l'étage 0. Le positionnement futur favorisera la centralisation des opérations sur PeB et sur le GATt1. En outre, il permettra d'éliminer la circulation de véhicules de livraison de tiers dans l'atelier bus du deuxième étage. La relocalisation intégrera le programme EET (bureaux, espaces de réunion etc...)
- Déchèterie : création d'une nouvelle déchèterie performante qui mutualise les besoins du bâtiment PeB et du GATt1.
- Relocalisation des locaux de la ligne aérienne : déplacement et réorganisation des locaux de l'équipe de la ligne aérienne afin de suivre l'évolution de l'offre de transports publics et du réseau des tl.
- Prise de service des conducteurs : des nouveaux locaux pour le repos et la prise de service des conducteurs seront ajoutés du côté ouest (Renens) de façon à optimiser le processus de prise de service à améliorer le confort des conducteurs.
- Mise en conformité : mise à jour du concept de sécurité incendie de l'atelier au et du dépôt bus. Mise à niveau des aspects énergétiques du bâtiment.
- Prise en compte de l'évolution du tram t1: le projet permettra, au moment venu, de stocker 15 à 17 rames de tram du côté ouest (Renens) à l'étage 0. Pour ce faire le projet ne prévoit pas d'occupation à long termes de cet espace.

- Maintien de l'exploitation : le projet prévoit une intervention conséquente sur le bâtiment existant. Durant toutes les phases de réalisation l'exploitation du bâtiment doit être maintenue avec le minimum de perturbation.

La Fig. 5 montre le concept de circulation, entrée et sortie des bus dans le dépôt agrandi. L'extension du niveau 4 reste accessible par les voies d'entrée actuelles (voies 1 à 3). L'accès à l'extension du niveau 2 se fera au moyen d'une nouvelle rampe couverte comme montré à la Fig. 5.

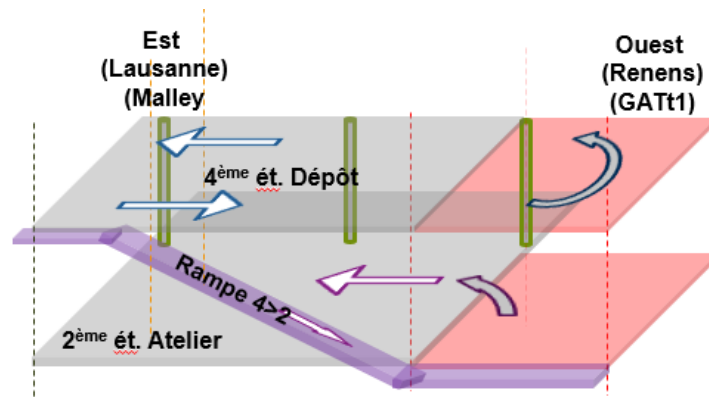


Fig. 5 – Concept de circulation, entrée et sortie des bus dans le dépôt agrandi.

La Fig. 6 montre schématiquement le résultat du projet pour les étages 0, 2 et 4.

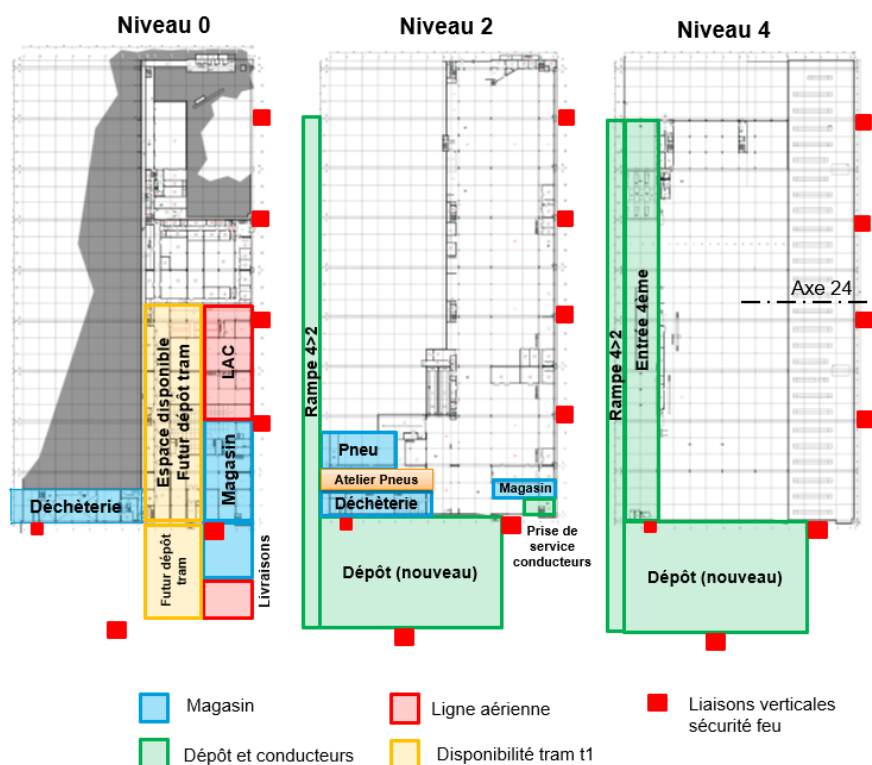


Fig. 6 – Illustration schématique du résultat de l'avant-projet.

La Fig. 7 montre quelque vue d'ensemble du nouveau dépôt.



Fig. 7 – Vue d'ensemble du nouveau dépôt.

Le projet prévoit une galerie de liaison entre le dépôt PeB et le Gat au niveau -1 pour faciliter et sécuriser les livraisons du Magasin. Cette solution est également appuyée par l'entité SECU en raison la sécurisation du site vis-à-vis de la circulation des véhicules.

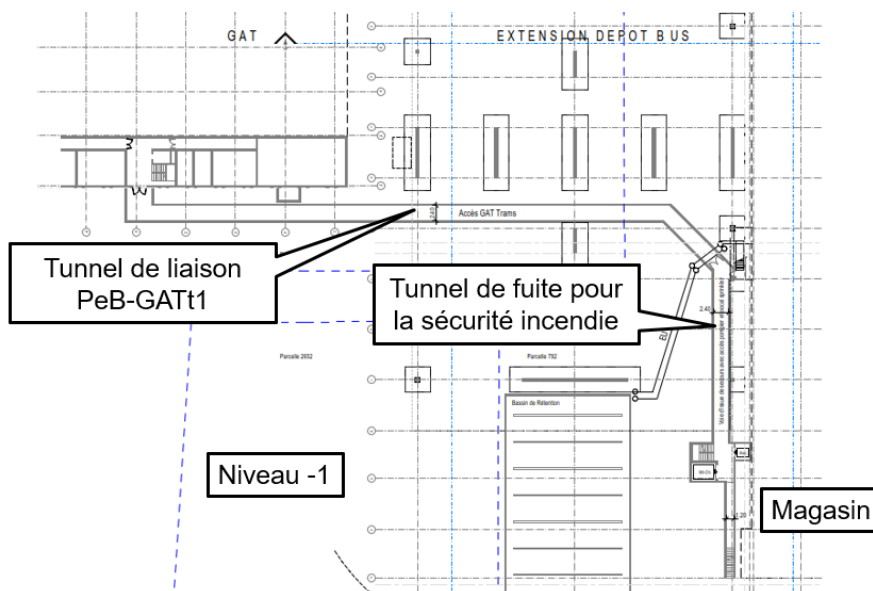


Fig. 8 – Tunnel souterrain de liaison entre le magasin et le GATt1.

### 3.5 Descriptif du projet CVSE-AdB

Le groupe de mandataire TECH aura pour première tâche de faire un état des lieux exhaustif des installations sur la base des documents et plans du bâtiment existant mis à leur disposition.

Il devra proposer un concept global de l'ensemble des installations techniques CVC-S-E-AdB pour répondre aux besoins tout en réduisant autant que possible le nombre d'installations et leur consommation d'énergie d'exploitation.

Le concept proposé devra notamment être cohérent aux installations du bâtiment existant. Afin d'obtenir les autorisations de construire, des éventuelles rénovations et/ou adaptations des installations techniques du bâtiment existant pourraient être nécessaires. Ce point fait partie intégralement du présent mandat.

Après validation par le Maître d'ouvrage, le groupe de mandataire TECH aura ensuite pour mandat de poursuivre la réalisation des installations techniques projetées pour l'extension d'un bâtiment en activité permanente.

Les interventions devront être coordonnées de manière à perturber le moins possible les activités du bâtiment existant et atteindre l'ensemble des objectifs dans l'enveloppe budgétaire spécifiée en respectant les critères de qualité attendus dans un bâtiment de référence.

#### 3.5.1 Concept énergétique & Physique du bâtiment & construction durable

Conception énergétique lors des phases d'étude du projet afin de garantir un climat intérieur conforme aux normes SIA180 & SIA382/1 tout en réduisant autant que possible le nombre d'installations et leur consommation d'énergie d'exploitation. Le concept et le dimensionnement des installations techniques seront réalisés par le groupe de mandataire TECH (installations CVC-S-E-AdB).

Physique du bâtiment et développement durable :

- Les performances de l'enveloppe ainsi que les choix constructifs de l'extension (nouvelle construction) visent le standard Minergie-P-ECO. La certification de cette partie d'ouvrage n'est pas possible, mais une attestation de qualité devra être fournie par Minergie.
- Les performances de l'enveloppe ainsi que les choix constructifs des zones du bâtiment existant touchées par le projet visent le standard Minergie-ECO. La certification de ces parties d'ouvrage n'est pas possible, mais une attestation de qualité devra être fournie par Minergie.

#### 3.5.2 Chauffage

La production de chaleur existante (chauffage à distance) du bâtiment de Perrelet sera utilisée pour le chauffage des nouveaux volumes situés dans l'extension du dépôt. Une distribution de chaleur sera installée dans les nouvelles zones construites et une émission de chaleur adaptée aux affectations seront installées. Le chauffage sera assuré par des aérothermes ou panneau rayonnants dans les zones assimilables aux ateliers et zones de stockage, des émetteurs de chaleurs statiques dans les bureaux et des radiants au gaz maintiendront hors gel la zone de dépôt des véhicules.

#### 3.5.3 Ventilation

Les volumes seront ventilés par des installations mécaniques avec récupération de chaleur à haut rendement. Le débit d'air sera adapté et régulé en fonction de l'activité ou du niveau de pollution ambiante et notamment par l'intermédiaire de sondes CO/NO dans les volumes occupés par les véhicules. Les installations répondront aux normes SIA et notamment à la SIA 382/1 Performance techniques requises pour les installations de ventilation et de climatisation.

#### 3.5.4 Rafraîchissement

Seuls les locaux qui nécessitent un rafraîchissement seront rafraîchis tels que les locaux serveurs ou liés au process. Le cas échéant, la preuve du besoin sera calculée.

#### 3.5.5 Sanitaire

Les réseaux d'eaux seront étendus pour alimenter les nouveaux points de soutirage de l'extension. La production d'eau chaude sanitaire (ECS) existante située dans la chaufferie principale sera utilisées pour produire l'ECS de l'extension.

Le réseau d'air comprimé de l'extension sera piqué à l'existant. Des bouclages seront effectués pour garantir le bon acheminement de l'air aux différents points du réseau. Les deux compresseurs d'air existant seront conservés et la chaleur qu'il produisent sera valorisée.

La centrale sprinkler existante sera conservée. La soupape de réserve sur la nourrice pourra être utilisée pour protéger les zones créées dans l'extension. Au niveau 4, le réseau sprinkler existant a été conçu en prévision de cette extension et pourra être étendu pour protéger la zone de parcage des véhicules. La nouvelle installation devra respecter les Directives AEAI et notamment la 19-15fr.

### 3.5.6 Electricité

L'éclairage des nouvelles zones doit être conçu de manière à limiter la consommation d'énergie, ainsi la technologies LED sera favorisée. Un dispositif de réduction partielle ou totale de la luminosité sera mis en œuvre, couplé à une détection de présence ; à des commandes d'extinction centralisées ou pouvant être commandées par une sonde crépusculaire. Le système de régulation KNX et DALI projeté sera étendu à ces nouvelles zones de l'extension.

### 3.5.7 MCR/GTC

L'ensemble des installations techniques seront représentés, monitorés, et pilotables dans la supervision existante Desigo-CC de Siemens.

### 3.5.8 Comptage des énergies

Les consommations de chaleur, de gaz, d'eau et d'électricité seront comptabilisées grâce à des compteurs télérelevables. Les index de consommations seront compilés au travers d'automates et transmis de manière entièrement automatique sur la plateforme Energo.

### 3.5.9 Confort thermique

La qualité de l'enveloppe du bâtiment, du système de chauffage et l'utilisation des portes doivent être conçus de sorte que la température à l'intérieur de la zone de dépôt ne soit pas inférieure à +10°C ni supérieure à +30°C :

- Une température minimale de +10°C est requise pour charger les batteries des bus électriques et permettre un nettoyage intérieur des bus hors-gel.
- Une température maximale de +30°C est nécessaire pour éviter les cas de surchauffe lors de la recharge des batteries.

Le taux d'humidité dans le dépôt doit être maîtrisé afin de ne pas avoir de condensation (cf. normes SIA 180 par rapport au point de rosée).

Les conditions ambiantes des différentes zones seront conformes aux recommandations de la SIA.

## 3.6 Périmètre et interfaces

### 3.6.1 Périmètre

#### 3.6.1.1 Périmètre de construction (CFC 1, 2 et 4)

Le périmètre de construction concernant les CFC 1 et 2 est représenté à la Fig. 9 et concerne essentiellement les étages -1 à 5 :

- En rose les parties intéressées par des travaux de construction proprement dits, soit de nouvelle construction, soit de transformation du bâtiment existant. Les façades sont également comprises. La zone d'infrastructure du bâtiment indique les piliers aux étages 0 à 2 et les fondations enterrées. Les locaux à proximité des nouvelles verticalités seront intéressés par des travaux d'adaptation.
- Les lignes rouge continues indiquent les façades dont les locaux internes ne sont pas forcément touchés par des travaux de construction mais qui doivent être remplacées en raison de la contiguïté avec les façades du point précédent.
- Les lignes rouge continues indiquent les façades à remplacer en option pour garantir la cohérence architecturale. Une étude à part est en cours sur cet aspect. Ces façades seront

inclues dans les prochaines études. Leur mise en place sera évaluée par la suite en fonction des résultats des études en prenant également en compte les circonstances économiques.

- Les carrés rouges indiquent les liaisons verticales nécessaires au fonctionnement ou pour la mise en conformité incendie.
- En mauve on représente la "zone interactive" avec l'intervention d'agrandissement. Etant donnée qu'il s'agit de la transformation d'un bâtiment existant, la nouvelle construction doit être raccordée à l'existante pour garantir la continuité en termes de structure porteuse, installation CVS-E, sécurité incendie, fonctionnalité, circulation, etcetera. Les éventuels travaux de construction dans cette zone sont définis en phase de projet (phase 32 selon SIA 112). Les différents tableaux basse tension existants sont à remplacer. Cette zone contient notamment la sous-station électrique à l'étage 0 du côté Est du bâtiment. Les projets en interface interne se développent également dans cette zone.

Le périmètre de construction de aménagements extérieurs (CFC4) est représenté à la Fig. 10 :

- Zone 1 e 3 – Bande de 3 à 5 m de large sur la longueur de la façade sud en raison des travaux en pied de façade, escaliers de secours et zone d'installation de chantier. Aménagement routier et végétalisation.
- Zone 2 – Bande d'environ 8 m de large sur la longueur de la façade nord en raison la réalisation de la rampe. Aménagement piétonnier pour les sorties de secours et végétalisation du talus.
- Zone 4 – Zone nécessaire en raison des travaux de construction et de l'installation de chantier. Aménagement routier et végétalisation.
- Zone GATt1 – Cette zone est prise en charge par le projet du GATt1 qui prévoit la mise en place des voies et de l'infrastructure ferroviaire (interface au projet de ce rapport).

### 3.6.1.2 Equipements d'exploitation (CFC 3)

En principe, tous études et réalisations concernant les équipements d'exploitation (CFC 3) ne sont pas pris en charge par ce projet, sauf les ponts roulants pour le Magasin et la LAC. En revanche, les contraintes et les exigences qui en découlent sont considérées comme données d'entrée pour ce projet (voir interfaces internes et la pièce 10.1 de l'avant-projet "Cahiers des besoins fonctionnels").

Le présent projet doit se coordonner avec les projets des équipements d'exploitation nécessaires au fonctionnement du nouveau bâtiment (existant et agrandissement) durant toutes les phases pour en garantir l'intégration.

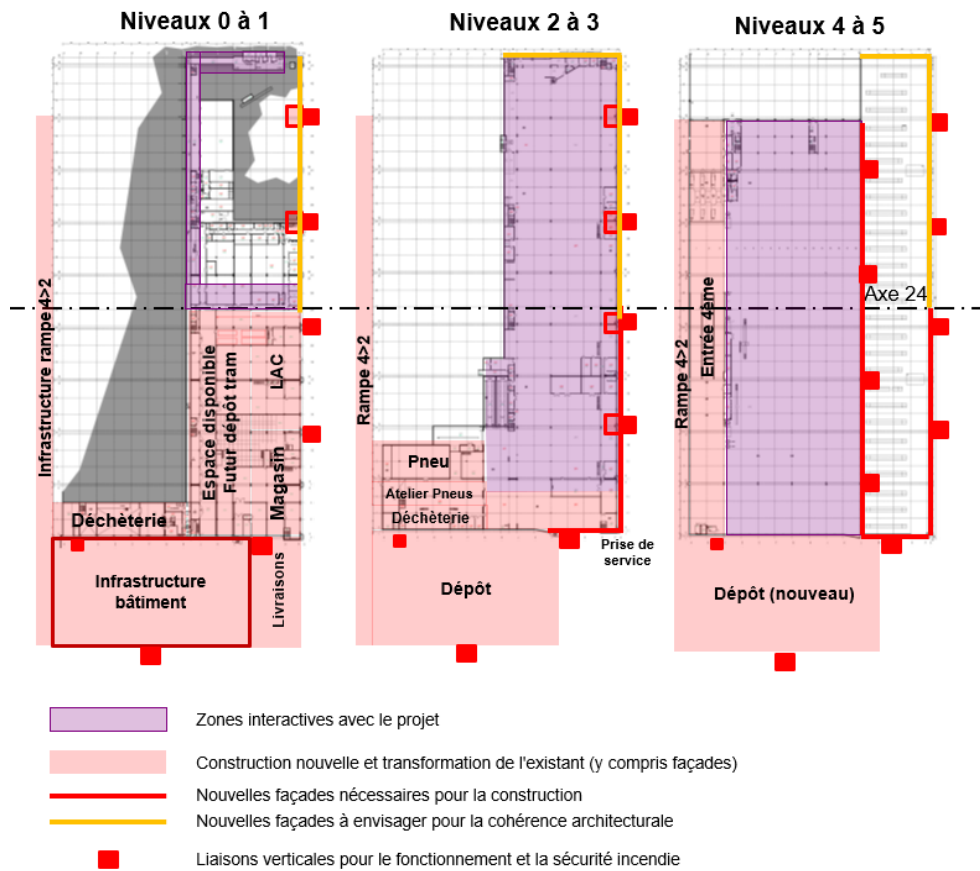


Fig. 9 – Identification schématique du périmètre de construction des CFC 1 et 2.



Fig. 10 – Identification schématique du périmètre des aménagements extérieurs (CFC 4).

### 3.6.2 Interfaces

#### 3.6.2.1 Interfaces externes

Sont considérées interfaces externes les projets de construction ou d'aménagement et les entités qui ne concernent pas le dépôt de Perrelet mais qui ont des interactions avec le projet d'agrandissement du dépôt. La Fig. 13 montre la vue en plan des projets connexes et donne une indication sur l'interaction spatiale.

Le développement du projet doit prendre en compte les projet connexes suivants :

##### 1. GATt1

Le GATt1 est le Garage Atelier de la ligne t1 du tram qui est en phase de réalisation à l'est du bâtiment PeB. Les trams circuleront sous l'agrandissement du dépôt. Les points suivants sont à relever :

- Les fondations de l'agrandissement du dépôt doivent être réalisées avant la mise en place de voie extérieurs du GATt1.
- Les lignes aériennes de trams seront fixées sous la dalle du niveau 2.
- Les deux chantiers se superposeront dans le temps sur une période à définir.

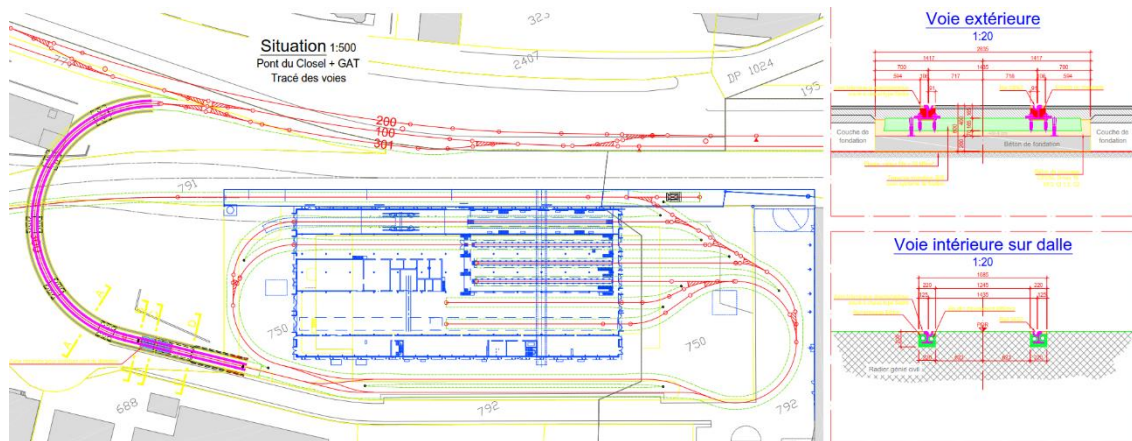


Fig. 11 – Illustration du projet du GATt1.

##### 2. Dépôt provisoire

En attendant la réalisation de l'agrandissement du dépôt PeB, un dépôt provisoire est en cours de réalisation et sera terminé en 2020. Ce dépôt se réalisera sur la parcelle n°2652 actuellement occupée par un parking du personnel des t1. On remarque qu'il y a un fort intérêt à pouvoir exploiter ce dépôt même après la réalisation de l'agrandissement de PeB pour faire face à l'augmentation de la flotte de bus dans son scénario maximal. Deux points sont à relever :

- Les deux projets interagiront fortement durant la phase de chantier du dépôt bus.
- Les places à l'extérieur qui sont réservés pour le stockage du matériel de la ligne aérienne sont en conflit avec le cheminement d'entrée des bus du parking provisoire. Ce conflit sera résolu en phase de projet.

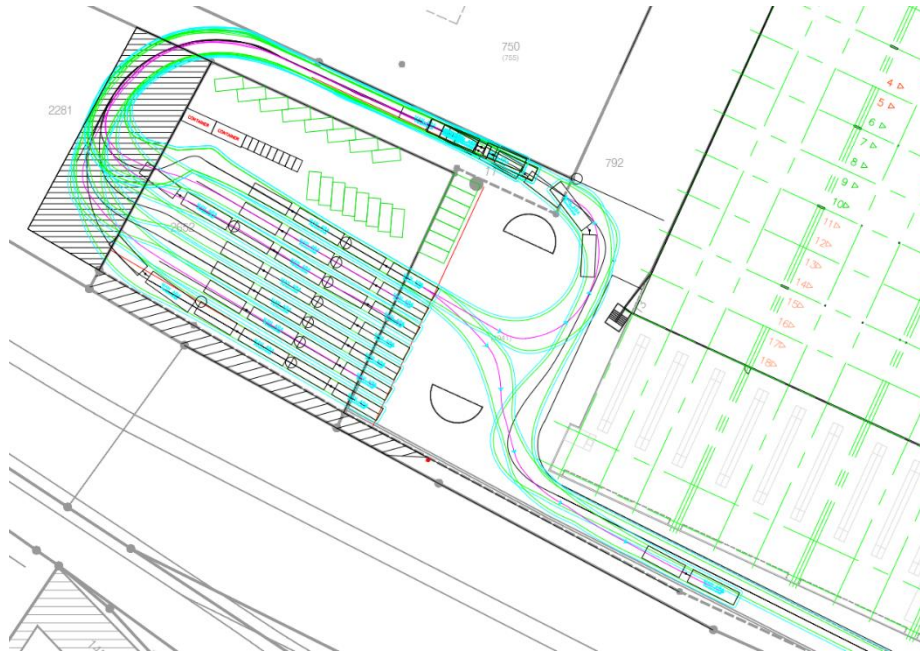


Fig. 12 – Illustration du projet du dépôt provisoire.

### 3. PeB Admin

Réorganisation et réaménagement du bâtiment administratif (niveau 6 à 9).

### 4. Réaménagement du chemin Closel

Le réaménagement du chemin du Close figure déjà dans le MasterPlan 2018 en vue des intérêts conjoints des tl et de la ville de Renens. Pour cette interface, les points suivants sont à relever :

- a. Le projet de la partie du chemin côté Malley sera gérées par la Ville de Renens
- b. Le projet de la partie du chemin côté dépôt Peb sera gérées par les tl. Actuellement aucun projet n'est démarré.
- c. L'interaction principales est donnée par la nécessité de modifier le tracé du chemin à la hauteur du côté sud-est du bâtiment pour prendre en compte les contraintes données par le nouveau dépôt bus et par le dépôt provisoire.

### 5. Trémie CFF

Le CFF envisage une trémie d'accès à un futur tunnel vers la gare de Lausanne. Actuellement il n'existe pas de projet et l'horizon n'est pas défini. Néanmoins, le CFF ont fourni un périmètre spatial à respecter en termes de planimétrie et profondeur. Ces contraintes ne constituent aucun conflit avec le projet d'agrandissement de PeB.

### 6. Evolutivité du GATt1

L'évolutivité du GATt1 a été étudiée dans le cadre de ce projet en relation à l'évolution de l'offre prévue pour la ligne t1. L'étude a montré que : 17 rames supplémentaires sont prévues pour le passage à 4 min. de la ligne à l'horizon 2035 ; 25 rames (avec 4 de réserve) sont prévues pour la prolongation du tram jusqu'à Bellevaux à un horizon indéfini.

Le projet d'agrandissement du dépôt ne doit pas limiter la possibilité de stocker à l'intérieur de l'étage 0 une quantité de 15 à 17 rames supplémentaires. Ceci se fera en laissant la zone entre les axes J, M, 2, 24 libre d'affectations essentiel au fonctionnement du futur dépôt.

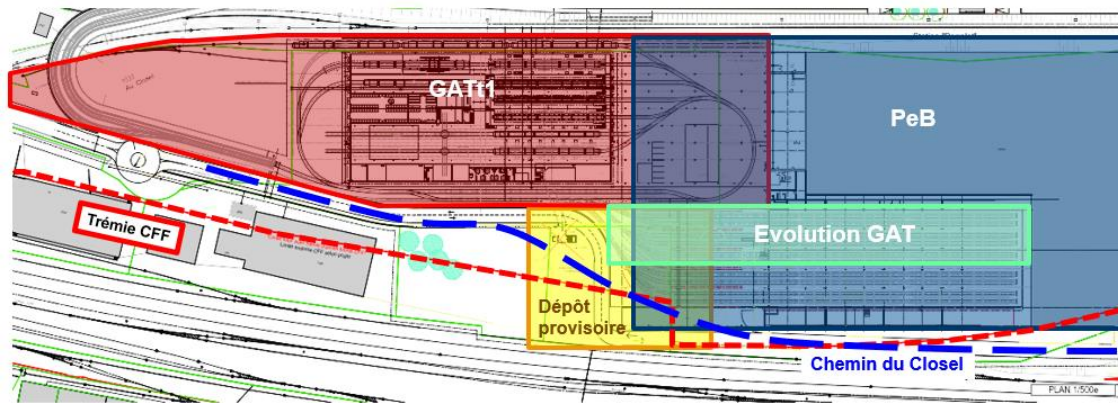


Fig. 13 – Projet connexe constituant des interfaces externes au projet.

### 3.6.2.2 Interfaces internes

Sont considérés interfaces internes tous les projets sur le bâtiment existant pour la mise en place des équipements ainsi que des stratégies d'exploitation du nouveau dépôt en relation à l'augmentation de l'offre de transports. Le financement et la conduite de ces projets n'est pas prise en charge par le présent projet.

En revanche, le présent projet doit coordonner les interfaces internes nécessaires à garantir le fonctionnement du nouveau bâtiment (existant et agrandissement).

Actuellement on identifie les interfaces internes suivantes (liste susceptible d'évoluer) :

- Parkbus: gestion et optimisation du parcage de bus.
- Gestion et coordination du nouveau processus d'entrée des bus.
- Remplacement et amélioration des couloirs de lavage.
- Optimisation du pit-stop de ravitaillement des bus.
- Optimisation et gestion de l'atelier maintenance.
- Remplacement de l'éclairage du dépôt existant.
- Parcage autonome des bus.
- Etude et mise en place des équipements vidéo surveillance dépôt bus, atelier et locaux divers.
- Etude et mise en place des équipements du Magasin et des locaux de l'équipe LAC.
- Etude et mise en place des équipements de la déchèterie.
- Etude et mise en place des équipements et infrastructures pour l'électrification de la flotte de bus.
- Réaménagement des locaux du dépôt existant tels que bureau de la mezzanine sud du 3<sup>ème</sup> étage et divers locaux de l'atelier de maintenance.

### 3.7 Organisation de projet

#### 3.7.1 Organisation des intervenants

L'organisation générale du projet, du mandant et des divers intervenants est montrée à la Fig. 14:

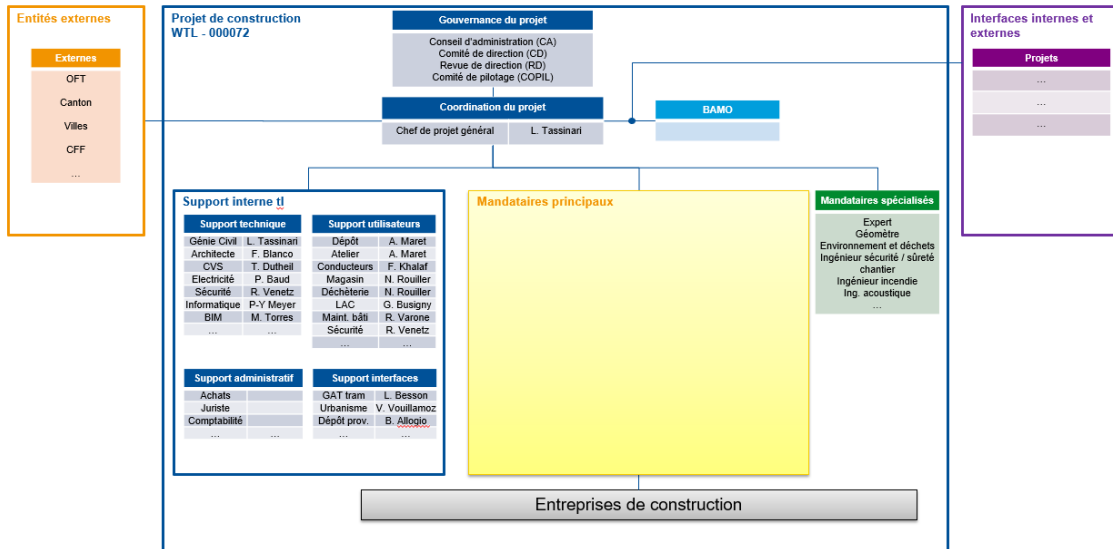


Fig. 14 – Organigramme général du mandant pour le projet.

La gouvernance du projet est composée par les entités du mandant suivantes :

- Conseil d'administration (CA), 4 séances par année.
- Comité de direction (CD), 6 séances par année.
- Revue de direction (RD), hebdomadaire.
- Comité de pilotage (COPIL), tous les 6 à 8 semaines ou sur convocation extraordinaire.

Le rôle principal du COPIL et de son président est de supporter le projet et sa réalisation. Le COPIL assure le bon déroulement du projet (coût, délais, périmètre, risques), décide l'orientation stratégique du projet, valide l'avancement et les livrables du projet et permet la préparation des demandes à adresser à la RD, au CD et au CA.

La coordination du projet, avec le chef de projet général (interne tl), doit reporter périodiquement l'avancement du projet au COPIL. Les mandataires sont appelés à supporter le chef de projet général dans cette démarche durant toute la durée du projet.

L'ensemble des mandataires sont repartis en deux catégories : mandataires principaux et mandataires spécialisés. Une liste non exhaustive des mandataires spécialisés est donnée à la figure Fig. 14.

Les mandataires principaux sont organisés en trois groupes :

- Le groupe ARCHI : responsable de la direction générale du projet, de la coordination de tous les intervenants, du projet architectural, de la direction des travaux ainsi que de la coordination globale pour la mise en place de la méthodologie collaborative BIM. Le directeur général du projet, qui fait partie de ce groupe, est le référent principal du mandant.
- Le groupe GC : composé par les mandataires en charge des prestations d'ingénieur civil et géotechnicien.
- Le groupe TECH : composé par les mandataires en charge des prestations nécessaires à la réalisation des installations techniques du bâtiment.

Le mandant considère que l'avant-projet de l'ouvrage (phase 31, SIA 112, 102 et 103) pour les groupes ARCHI et GC est terminé. En revanche, **le groupe TECH** devra exécuter la phase d'avant-projet pour son domaine de compétence. Les groupes ARCHI et GC devront accompagner le groupe TECH pour cette phase.

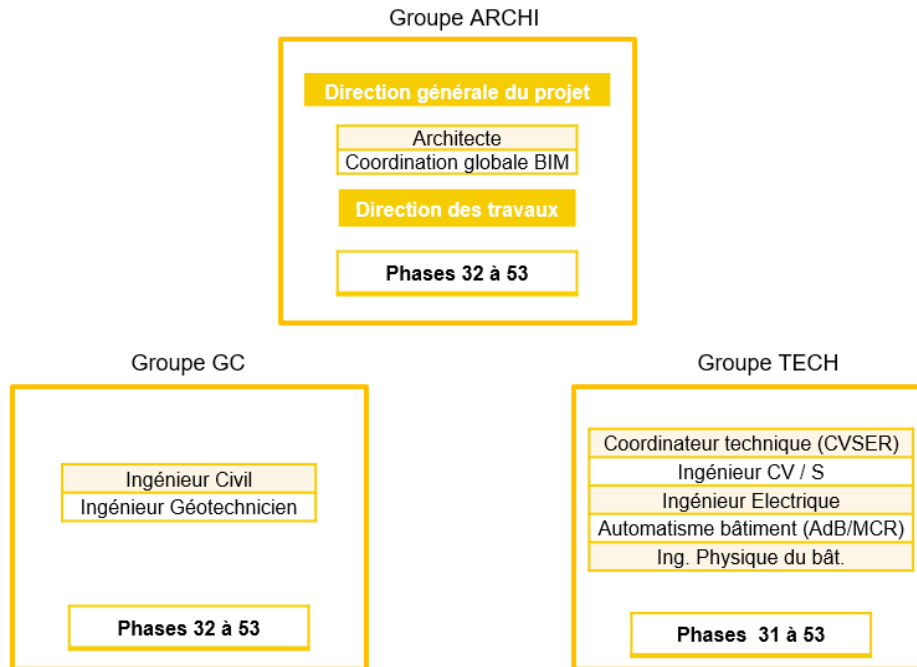


Fig. 15 – Organisation des mandataires principaux.

### 3.7.2 Gestion et qualité du projet

Pour assurer une bonne gestion et qualité du projet, le mandant souhaite la mise au pied d'une gestion de projet de type Agile en association à une approche de type Lean Construction et à l'application de la méthodologie BIM.

La mise au pied de la gestion de projet de la qualité est assurée par le Groupe ARCHI. Tous les mandataires sont appelés à s'investir et à se conformer dans cette démarche pour la bonne réussite du projet.

Les buts principaux de cette gestion de projet sont notamment :

- Optimiser le flux d'information et sa transparence.
- Améliorer et accélérer la collaboration pour le traitement de problématiques du projet.
- Gérer les changements de manière rapide et optimale.
- Obtenir un suivi des décisions efficace et sans pertes d'information.
- Diminuer les gaspillages (pertes de temps, déplacements inutiles, tâches non adaptées aux exigences ou aux ressources etc...).
- Diminuer les surcharges de travail engendrées par des processus non adaptés (attribution des tâches non adapté, circulation d'informations et communications non structurées etc...).

## 3.8 Financement du projet

Le financement du projet pour les phases de "conception" au sens du manuel de projet des tl est assuré par les tl. Cette phase couvre les prestations internes et externes au maître de l'ouvrage jusqu'à la phase 41 au sens de la norme SIA.

Le financement de la phase de réalisation doit être demandé avec un exposé des motifs et projet de décret (EMPD). L'exposé est édité par le mandant en collaboration avec les mandataires du projet et sur la conduite des organes du Canton de Vaud concernés. Ensuite il est proposé par le Conseil d'Etat au Grand Conseil qui décide de l'adoption du projet de décret et de l'accord du crédit d'investissement. Actuellement on estime que pour la rédaction de l'EMPD, le 80% de soumission des entreprises de construction doivent être rentrées.

### 3.9 Intentions temporelles

Les intentions temporelles du mandant pour la réalisation du projet sont résumées dans le Tab. 1 et dans la Fig. 16. La date de démarrage de la réalisation n'est qu'indicative. Elle dépende fortement de la durée de la PAP et de l'EMPD.

Tab. 1 – Intentions temporelles du mandant.

Descriptif	Date
Début des prestations	01.09.2021
Envoi PAP	31.01.2022
Obtention du permis de construire	31.03.2023
Obtention du crédit d'ouvrage	31.03.2023
Début des travaux	01.04.2023
Mise en service du dépôt (Etages 2 et 4)	31.01.2025
Achèvement du projet	31.12.2025

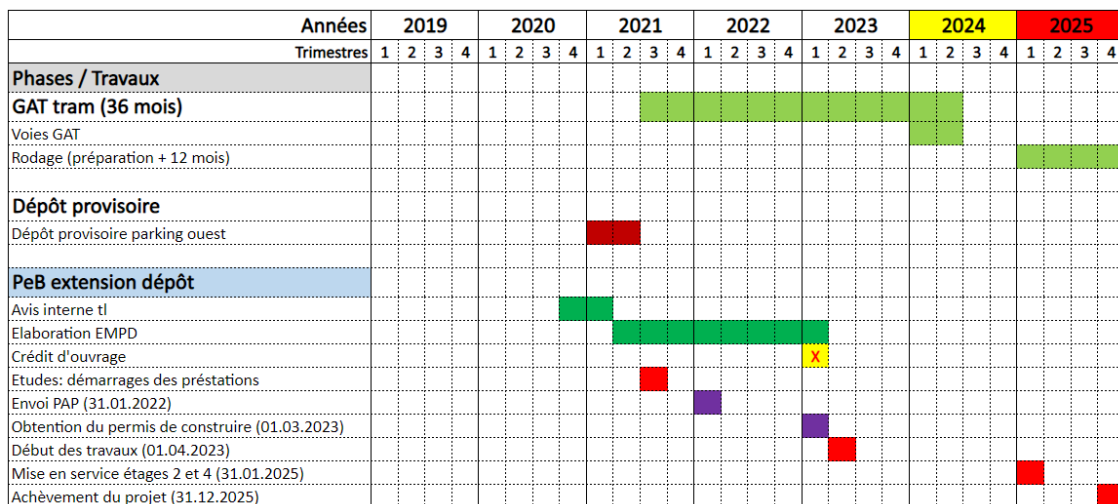


Fig. 16 – Intentions temporelles du mandant.

## 4. Prestations du mandataire

Le présent appel d'offres porte sur les prestations d'ingénieurs spécialisés dans les domaines des installations du bâtiment : chauffage, électricité, froid, ventilation, climatisation, sanitaire, automatismes du bâtiment, physique du bâtiment, coordination technique spatiale et coordinateur BIM.

### 4.1 Montant indicatif

Le groupe de mandataires doit établir son offre d'honoraire conformément aux spécifications du présent appel d'offre.

Le montant global indicatif B du projet concernant les CFC 1, 2 et 4 est estimé à **CHF 50'000'000 HT**.

Les montants indicatifs B du projet sont les suivants :

- CFC 21 est estimé à CHF 27'000'000 HT (y.c. travaux spéciaux et aménagements ext.)
- CFC 23 est estimé à CHF 3'700'000 HT.
- CFC 24 est estimé à CHF 2'700'000 HT (y.c. AdB.)
- CFC 25 est estimé à CHF 900'000 HT.

Les équipements d'exploitation (CFC 3) sont considérés comme des projets en interface et ils ne sont pas à la charge du mandataire. Cependant, l'intégration des exigences des équipements et la coordination avec les intervenants sont à inclure dans l'offre d'honoraires.

### 4.2 Prestations ordinaires

Le groupe de mandataire est invité à analyser les documents techniques de la pièce 4 du présent marché afin de comprendre l'ampleur du projet.

Le groupe de mandataire réalise toutes les prestations ordinaires selon SIA 108:2020 et les indications de la pièce 4.6 du dossier d'appel d'offres : « Exigences TL pour les mandataires : prestations SIA108 et livrables ». Il inclut l'ensemble des prestations pour les phases 31 à 53 dans son offre.

### 4.3 Prestations particulières

Participation à l'élaboration du manuel de projet du MO (séances de travail, formation d'avis et mise à disposition de documentation).

Application de la méthodologie BIM au projet selon les cahiers des charges spécifique de pièce 4.1 du dossier d'appel d'offres. Participation à l'établissement du dossier de l'ouvrage réalisé (DOR) sous forme de documentation de l'ouvrage et BIM

Coordination technique des installations CVC-S-E-AdB selon art. 8 SIA 108:2020.

Exécution de manière anticipée des prestations nécessaires à la réalisation des fondations du nouveau dépôt séparément du reste du marché pour permettre l'avancement du projet du GATt1. Cette prestation doit être incluse dans les honoraires.

Les documents en possession des tl sont partiellement incomplets et datent de la construction du bâtiment. Le groupe de mandataire doit prendre en considération ce point lors de l'établissement de son offre et ne pourra pas revendiquer des prestations complémentaires pour des prestations de relevés.

Estimation des coûts d'exploitation et d'entretien lors de la phase SIA 32.

Les dossiers d'appels d'offre ne doivent pas mentionner des noms de produit commercial mais le descriptif des prestations des produits et matériaux à employer.

Concept énergétique & Physique du bâtiment & Construction durable :

- Évaluation de variantes et optimisation d'un concept énergétique adapté aux attentes du Maître de l'ouvrage en considérant leur impact sur le projet, d'un point de vue qualitatif et financier.
- Appui aux autres groupements de mandataires pour la conception et le projet des installations, équipements et matériaux exemplaires en termes de construction durable.
- Etablissement du dossier énergétique et des formulaires pour la demande d'autorisation de construire.
- Conseil à l'architecte pour l'enveloppe thermique et participation au choix du concept d'isolation pour trois variantes de façades proposées par le groupement ARCHI.
- Calcul des besoins de chaleur pour le chauffage selon la norme SIA380/1 en vigueur.
- Détermination du bilan thermique, des surfaces de l'enveloppe thermique, de la surface de référence énergétique, des valeurs U des éléments de construction et des valeurs psi des ponts thermiques linéique et ponctuel.
- Contrôle et évaluation des risques de condensation des éléments de construction. Modélisation des ponts thermique dont le facteur frsi de condensation pourrait être critique.
- Simulations thermiques dynamiques des zones sensibles. Etude des critères de confort thermique selon norme SIA 180 en vigueur, y compris mesures de protection contre la surchauffe estivale. Recherche et proposition de solutions de rafraîchissement passif afin d'éviter dans la mesure du possible la mise en place d'une installation de refroidissement mécanique.
- Démarches auprès de l'agence MINERGIE. La certification de l'extension n'est pas possible, mais une « attestation de qualité » devra être fournie par l'agence Minergie.
  - o Établissement et suivi du dossier MINERGIE-P-ECO jusqu'à l'obtention de l'attestation.
  - o Calculs des besoins en énergie selon les critères MINERGIE-P-ECO sur la base du bilan thermique SIA380/1.
- Etablissement des justificatifs MINERGIE-P-ECO, notamment pour :
  - o La protection solaire estivale.
  - o L'apport suffisant en lumière du jour.
  - o Le concept d'étanchéité de l'air.
  - o Le chauffage / ventilation / climatisation.
  - o Appui, suivi et collecte des justificatifs à remettre par les mandataires et entreprises selon MINERGIE-P-ECO.
  - o Mesures de contrôle et d'assurance qualité en phase d'exécution définie par MINERGIE-P-ECO.

Procédure fédérale d'approbation des plans (PAP) selon Office Fédéral des Transports :

- Il est précisé que le projet fera l'objet d'une procédure fédérale d'approbation des plans (PAP) selon notamment :
  - o L'Ordonnance du 2 février 2000 sur la procédure d'approbation des plans pour les installations ferroviaires (OPAPIF, RS 742.142.1).
  - o La Directive OCI-CF.
  - o L'Ad art. 3 OPAPIF.
- Les prestations ordinaires selon SIA 108:2020 pour la phase 33 « Procédure de demande d'autorisation » sont à adapter au niveau d'exigence de cette procédure. De ce fait, l'adjudicateur sera particulièrement attentif aux références des soumissionnaires qui démontrent leur expérience en la matière.



- Le dossier de projet de la phase 32 doit être structuré en prévision du dossier de la phase 33 (PAP) et contenir toute information nécessaire à la compréhension du projet par tous les intervenant et les tiers, notamment : les bases du projet, l'organisation, les données techniques du bâtiment existant, les choix conceptuel, le choix de projet, les justifications des mesures prises, les aspects financiers et de réalisation etc..

**FIN DU DOCUMENT**