

D.2021.07.07.1.1.2

**EXTRAIT DU REGISTRE
DES DELIBERATIONS DU SYNDICAT MIXTE DES TRANSPORTS EN COMMUN
DE L'AGGLOMERATION TOULOUSAINE**

Séance du 7 Juillet 2021

1. – 3^{ème} LIGNE DE METRO – LIGNE AEROPORT EXPRESS - CONNEXION LIGNE B

1.1 – APPROBATION DES ETUDES D'AVANT-PROJET

1.1.2 – LIGNE AEROPORT EXPRESS : Approbation des études d'Avant-Projet de l'Extension du site de remisage GARROSSOS sur la ligne T1

L'an deux mille vingt et un, le sept juillet à Toulouse Métropole, le Comité Syndical du Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'Agglomération Toulousaine, s'est réuni sous la présidence de Monsieur Jean-Michel LATTES, Président du Syndicat Mixte.

	PRESENTS	POUVOIR	ABSENTS-EXCUSES
TOULOUSE METROPOLE			
ANDRÉ Gérard	X		
BRIAND Sacha	X		
CARLES Joseph	X		
CARNEIRO Grégoire		X (M. Briand)	
CHOLLET François	X		
FAURE Dominique	X		
GRASS Francis	X		
LATTES Jean-Michel	X		
MOUDENC Jean-Luc		X (M. Lattes)	
PERRIN Philippe			X
PORTARRIEU Jean-François		X (M. Chollet)	
TERRAIL-NOVES Vincent	X		
TRAUTMANN Pierre	X (à/c du point 5.1)	X (à M. Grass jusqu'au point 4.1 inclus)	
TRAVAIL-MICHELET Karine	X		
SICOVAL			
LUBAC Christophe	X		
SANGAY Dominique			X
SITPR			
BACOU Denis	X		
MARTIN Yannick	X		
MURETAIN AGGLO			
SUAUD Thierry		X (M. Terrisse)	
TERRISSE Jean-Marc	X		

Exposé de Monsieur le Président :

Le Comité Syndical,

- Par délibération D.2017.07.05.1.1 du 05 juillet 2017, approuvait le programme Toulouse Aerospace Express (3^{ème} Ligne de Métro et Ligne Aéroport Express).
- Par délibération D.2017.07.05.1.2 du 05 juillet 2017, approuvait la convention de mandat de maîtrise d'ouvrage confiée à Tisséo Ingénierie et en autorisait la signature.
- Par délibération D.2019.02.06.1.3 du 06 février 2019, approuvait les ajustements de programme Toulouse Aerospace Express dont ceux de la sous-opération Ligne Aéroport Express et notamment la création d'un terminus partiel sur la ligne T1.
- Par délibération D.2019.07.03.1.6 du 03 juillet 2019, autorisait Tisséo Ingénierie à signer le marché de maîtrise d'œuvre complète n° LAE 2019 13775 M, avec le groupement INGEROP CONSEIL & INGENIERIE – GAUTIER + CONQUET et Associés – L2DA – T2MI, CITEC Ingénieurs Conseils.
- Par délibération D.2019.11.27.1.1, déclarait d'intérêt général l'opération Toulouse Aerospace Express (3^{ème} Ligne de métro et Ligne Aéroport Express).
- Par arrêté préfectoral en date du 7 février 2020, Monsieur le Préfet de la Haute-Garonne a déclaré d'utilité publique et urgents les travaux de réalisation Toulouse Aerospace Express (3^{ème} Ligne de Métro et Ligne Aéroport Express).
- Par délibération D.2020.12.16.1.10, approuvait les études d'Avant-Projet du terminus partiel sur le site d'Odyssud dans le cadre de l'opération Ligne Aéroport Express au coût prévisionnel de travaux de 4 500 000 euros HT (valeur janvier 2017).

1/ Rappel des objectifs de la Ligne Aéroport Express

L'opération Ligne Aéroport Express (LAE) a pour objectif de relier avec un haut niveau de performance la future station de Métro Blagnac - Jean Maga à l'aéroport de Toulouse Blagnac avec un temps de trajet et une fréquence améliorée.

Elle prévoit la création d'un terminus LAE et d'une station de tramway T1 au sein du pôle d'échange de Blagnac - Jean Maga, ainsi que la modification de la station terminus Aéroport Toulouse Blagnac.

Par ailleurs, le programme de LAE et ses ajustements, en complément des aménagements nécessaires sur la future ligne LAE entre Jean Maga et l'Aéroport, comprend quelques travaux sur la ligne T1 (Extension du site de remisage de Garossos, création d'un terminus partiel à Odysseus), ces derniers permettant également de dynamiser l'offre sur T1.

C'est donc cet ensemble d'opérations sectorisées qui constitue l'opération « Ligne Aéroport Express ».

Pour rappel, le budget global d'opération fixé au travers du programme et de ses ajustements est de 46 Millions d'euros (valeur janvier 2017), selon la décomposition suivante :

- Ligne Aéroport Express : 33,8 M€
- Opérations T1 (Terminus partiel Odysseus et site de remisage Garossos) : 12,2 M€

L'extension du site de remisage Garossos

Au travers de la délibération D.2019.02.06.1.3 du 06 février 2019, le Comité Syndical a approuvé le principe d'extension du site de remisage des rames de tramway situé au sein du centre de maintenance Garossos sur la ligne T1, dans le cadre de l'opération LAE.

Cet ajustement restait sans incidence financière sur le programme d'opération de la Ligne Aéroport Express.

Le Centre De Maintenance (CDM) actuel dispose d'un remisage existant dimensionné pour accueillir 26 rames de 32m de long ; ces emplacements étant occupés dans leur quasi-totalité.

Afin d'accueillir des rames supplémentaires, prévues d'être acquises tant dans le cadre de l'exploitation de la ligne T1 que dans le cadre de la création de la ligne LAE, le projet d'extension prévoit l'augmentation de la capacité de remisage du centre de maintenance de Garossos pour permettre d'accueillir ce nouveau matériel roulant.

L'extension du site de remisage se traduit par :

- La création de 12 emplacements de remisage supplémentaires dans les emprises actuelles du centre de maintenance de Garossos,
- L'extension des dispositifs (voie ferrée, vidéo surveillance, anti-intrusion etc..) permettant la création de ces nouveaux emplacements,
- Le réaménagement de voirie sur la zone du parking relais impactée par les travaux d'extension du remisage.

2/ Le déroulement des études d'avant-projet

Les études d'avant-projet s'inscrivent dans la continuité des études préliminaires menées en 2018, dont l'objectif était de stabiliser le programme de l'opération Ligne Aéroport Express.

Elles ont été menées par le groupement de maîtrise d'œuvre composé des sociétés *INGEROP CONSEIL & INGENIERIE – GAUTIER + CONQUET et Associés – L2DA – T2MI, CITEC Ingénieurs Conseils* et s'intègrent dans le cadre d'un contrat de maîtrise d'œuvre complète pour la conception et la réalisation de l'opération. L'ordre de service engageant les études d'Avant-Projet a été notifié au groupement le 28 septembre 2020 et visait un démarrage des études AVP à la même date. L'Avant-Projet du centre de maintenance a été remis mi-avril 2021.

L'objectif principal des études d'avant-projet est de valider les aménagements préconisés dans le cadre du programme, d'entériner s'il y a lieu des modifications de programme et par voie de conséquence de confirmer le périmètre de l'opération notamment par la fixation du coût prévisionnel des travaux.

Au cours des études, et dans le cadre de l'organisation mise en place pour le suivi de la conception décrite ci-après et répondre aux besoins d'avancements indépendants des différentes sous opérations composant le programme Ligne Aéroport Express, les Avant-Projets des secteurs LAE, Garossos et Odyssud ont été dissociés.

Il est par ailleurs rappelé que l'Avant-Projet de l'opération Terminus partiel Odyssud a été approuvé en décembre 2020.

Il est proposé au Comité Syndical l'approbation partielle de l'Avant-Projet LAE concernant exclusivement l'extension du site de remisage de Garossos sur la ligne T1.

Organisation mise en place pour le suivi

Des échanges ont permis le suivi des études d'Avant-Projet. Pilotés par Tisséo Ingénierie, ils ont impliqué les représentants de Tisséo Collectivités, de Tisséo Voyageurs, de Toulouse Métropole et de la Mairie de Blagnac. Ces échanges ont permis d'orienter au fil de l'eau les principes de conception de la LAE et de faire connaître au bureau d'études l'ensemble des données d'entrée techniques et programmatiques nécessaires à la réalisation des études.

Les cellules de travail et ateliers organisés du mois d'octobre 2020 à avril 2021 ont été consacrées à une revue des observations sur l'avant-projet LAE dont le dossier a été transmis à l'ensemble des partenaires. Ces observations seront à prendre en compte au lancement des études de la phase Projet.

Enfin, un comité de pilotage, organisé en juin 2021, a permis d'arrêter, pour la poursuite des études, les orientations à retenir dans le cadre des études de conception détaillées.

3/ Le descriptif de l'opération à l'issue des études

La note de synthèse établie dans le cadre de l'avant-projet d'extension du site de remisage Garossos est fournie en annexe à la délibération.

Elle donne une description générale des aménagements proposés à l'issue de l'avant-projet :

- Principes d'aménagements, paysagers, revêtements ;
- Principes d'adaptation des systèmes, de la signalisation ferroviaire et de la voie ferrée ;
- Principes de dimensionnement des voiries.

4/ Procédures administratives

L'analyse par le maître d'œuvre des éléments programmatiques et des études d'avant-projet sur la thématique des enjeux et impacts environnementaux amène à la conclusion, à ce stade de l'étude, que la sous opération « Extension du site de remisage de Garossos » n'est pas soumise aux procédures administratives majeures tel que l'étude d'impact, la procédure loi sur l'eau et la procédure liée au milieu naturel notamment.

Cette conclusion sera confirmée lors de la poursuite des études et l'élaboration du dossier Projet.

5/ Acquisitions foncières

L'opération d'extension du site de remisage Garossos s'intègre dans les emprises maîtrisées par Tisséo Collectivités et ne nécessitent donc pas d'acquisitions complémentaires.

6/ Principales évolutions intervenues durant la phase d'avant-projet

Les modifications et adaptations intégrées durant les études Avant-Projet ou restent à prendre en compte, lors des études de conception détaillées sont présentées dans la note de synthèse annexée à la présente délibération.

Les principales sont les suivantes :

Evolution du besoin en capacité de remisage supplémentaire :

Le programme prévoyait dans le cadre de cette opération, l'augmentation de la capacité du site de remisage de Garossos à hauteur de 5 emplacements, correspondant au besoin nécessaire en vue d'accueillir le nouveau matériel roulant de la Ligne Aéroport Express.

Les échanges lors de la phase d'Avant-Projet ont permis de faire évoluer ce besoin en y intégrant le besoin de remisage supplémentaire en vue de l'acquisition de matériel roulant pour l'exploitation de la ligne T1 et portant le besoin global d'augmentation à une capacité de 12 places.

Implantation de la nouvelle zone de remisage au sein du centre de maintenance :

Les analyses menées préfigurant le positionnement du remisage complémentaire à réaliser et présenté dans le cadre de l'organisation et le suivi des études ont permis de retenir le scénario positionnant la nouvelle zone de remisage en extrémité Nord du site, en lieu et place d'une partie du Parc Relais existant.

La capacité du Parc Relais est alors diminuée de 102 places, soit une capacité de 102 places. Il n'est pas prévu de reconstituer ces places dans l'immédiat.

Accusé de réception en préfecture
031-25-2100996-2021-07-08-2021-07-08-1-20-DE
Date de télétransmission : 08/07/2021
Date de réception préfecture : 08/07/2021

7/ L'enveloppe financière prévisionnelle à l'issue de l'avant-projet

Pour rappel le coût retenu pour l'opération d'Extension site de remisage Garossos, dans le programme de maîtrise d'œuvre initial, se composait :

- D'une enveloppe de 1 M€ HT pour réaliser les travaux liés à l'extension du Centre de Maintenance de Garossos, pour l'accueil de 5 unités de remisage.
- D'une partie de l'enveloppe dévolue à la mise à jour des équipements et systèmes tramway en vue de la mise en service de la LAE de 2 500 K€ HT,

Au regard des éléments exposés dans les chapitres ci-avant il est proposé de porter au stade Avant-Projet, l'enveloppe prévisionnelle du coût des travaux relatif à la sous-opération Extension du site de remisage Garossos à 5 050 k€ HT. Ce montant est exprimé en valeur projet (Janvier 2017).

8/ Le planning prévisionnel de réalisation

Les principales échéances du planning prévisionnel de réalisation de l'extension du site de remisage Garossos sont identifiées ci-dessous :

- Fin des études de conception détaillées et lancement des consultations pour les marchés de travaux : 2^{ème} semestre 2022 ;
- Notification des marchés de travaux aux entreprises attributaires : été 2023 ;
- Démarrage des travaux : 2^{ème} semestre 2023 ;
- Objectif de fin des travaux : fin 2024.

A noter qu'il est prévu l'arrivée des nouvelles rames de tramway d'ici 2025 et que la réalisation de ces travaux permettra de les remiser, en attendant la remise en service du tronçon de tramway entre l'Aéroport et la nouvelle station de tram de Blagnac - Jean Maga, prévue fin 2026.

Dans le cadre de ces travaux, les opérations de remplacement et de renforcement d'équipements existants peuvent avoir des incidences sur l'exploitation du tramway. Les études de conception détaillée permettront d'affiner la nature de ces incidences sur l'exploitation de T1. L'objectif est de limiter ces incidences ou de programmer ces travaux sur des périodes optimales.

9/ L'enveloppe financière prévisionnelle du volet T1 à l'issue de l'avant-projet

Au regard des éléments exposés dans les chapitres ci-avant pour ce qui concerne l'Extension du site de remisage Garossos et des éléments déjà délibérés en décembre 2020, pour ce qui concerne la Création d'un Terminus Partiel au niveau de la station Odysud, il est proposé de porter au stade Avant-Projet, l'enveloppe prévisionnelle des sous-opérations du volet T1 de LAE à 12,2 M€ HT. Ce montant est exprimé en valeur projet (Janvier 2017).

	Budget Programme T1 Valeur en M€ en base janvier 2017	Proposition Budget approbation AVP T1 Valeur en M€ en base janvier 2017	COMMENTAIRES
ACQUISITIONS FONCIERES	0	0	
DEVIATIONS RESEAUX	10,2	0,65	
TRAVAUX		9,55	<u>Dont :</u> Terminus ODYSUD : 4,5 M€ HT (Approuvé en Déc.2020 : D.2020.12.16.1.10) Extension site de remisage : 5,05 M€ HT (A approuver dans la présente délibération)
SYSTEMES			
PRESTATION INTELLECTUELLES	1,5	1,5	
PROVISION pour ALEAS	0,5	0,5	
TOTAL	12,2	12,2	

Il est donc proposé au Comité Syndical d'approuver les études d'Avant-Projet de l'opération Extension du site de remisage Garossos, et l'enveloppe financière correspondante.

Le Comité Syndical :

Entendu l'exposé de Monsieur le Président :

Après en avoir délibéré et à l'unanimité des suffrages exprimés :

[MM. Suaud (pouvoir) et Terrisse n'ont pas pris part au vote]

ARTICLE 1 : APPROUVE les études d'avant-projet de la sous-opération « Extension du site de remisage Garossos », telles que présentées dans le dossier de synthèse annexé à la présente.

ARTICLE 2 : ARRETE l'enveloppe financière prévisionnelle des travaux de la sous-opération « Extension du site de remisage Garossos » à 5 050 000 euros HT (valeur Janvier 2017).

ARTICLE 3 : ARRETE l'enveloppe financière prévisionnelle du volet T1 (Création du terminus partiel à Odyssud et Extension du site de remisage Garossos) de l'opérations LAE à 12 200 000 euros HT (valeur Janvier 2017).

ARTICLE 4 : DIT que la présente délibération sera transmise à Monsieur le Préfet pour contrôle de légalité.

Ainsi fait et délibéré les jour, mois et an que dessus,
Pour extrait conforme,

Le Président,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'J' and 'M' followed by a dot.

Jean-Michel LATTES

TAE – Toulouse Aerospace Express

LAE – LIGNE AEROPORT EXPRESS



Mission de Maîtrise d'œuvre

Dossier de synthèse Présentation de l'avant-projet

Émetteur :	Rédigé par	Vérifié par
	Samir ID BRAHIM	Alexandre OTTHOFFER
	Approuvé par	Date
	Orel RIVALS	12 mai 2021
		FORMAT PHASE
		A4 AVP
Identifiant : LAE-ING-AVP-S00-NOT-SYNTHESE-001-A.docx		
Maître d'ouvrage délégué	Maître d'œuvre	INDICE
Tisséo Ingénierie	Groupe Ingérop CI – Gautier+Conquet – T2MI – CITEC – LD2A	A

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
1.1. Contexte et enjeu du projet LAE	4
1.2. Objet de la présente note	4
2. STABILISATION DU PROGRAMME	5
2.1. Evolution du besoin en capacité de remisage supplémentaire	5
2.2. Implantation de la nouvelle zone de remisage au sein du centre de maintenance :	5
3. ANALYSE DES PROCEDURES ADMINISTRATIVES	6
3.1. Procédures administratives	6
3.2. Analyse foncière	6
4. PRINCIPE D'AMENAGEMENT	6
4.1. Principe d'aménagement général	6
4.2. Le périmètre d'intervention	7
4.3. Travaux de Voiries	8
4.4. Nivellement	8
4.5. Bordures	8
4.6. Clôtures et dispositif anti-intrusion	9
4.7. Plantations espaces verts	9
4.8. Eclairage	9
4.9. Adaptation du parking relais	9
4.10. Réseaux d'assainissement	10
4.11. Signalisation	11
5. PRINCIPES DE SIGNALISATION FERROVIAIRE	11
5.1. Spécification fonctionnelle du système	11
5.2. Contraintes	12
5.3. Extension du Site de remisage GAROSSOS	13
5.4. Supervision de la Signalisation Ferroviaire	14
6. DEVIATION DES RESEAUX	15
7. VOIE FERREE	15
7.1. Description du tracé	16
7.2. Schéma de numérotation des voies	16
7.3. DESCRIPTION DU TRACE	17
7.4. Pose classique (sans amortissement)	18
7.5. Revêtements en enrobé de la voie ferrée	18

8. SYSTÈMES - COURANTS FAIBLES	19
8.1. Objet des lots Systèmes	19
Point d'attention - Evolution système :	19
8.2. Les extensions systèmes au CDM	19
8.3. Vidéosurveillance	19
8.4. Système anti-intrusion	20
8.5. Réseau WiFi	20
8.6. Diffusion de l'heure	20
8.7. GTC site	20
8.8. Systèmes Centraux	21
9. LIGNE AERIENNE DE CONTACT	24
9.1. Décomposition fonctionnelle de la LAC	24
9.2. Contraintes d'insertion des LAC sur le site	25
10. DISTRIBUTION D'ÉNERGIE	27
10.1. Objet de l'Énergie	27
10.2. Énergie de Traction	27
10.3. Sous station Garossos	28
11. ALLOTISSEMENT	29
13. PLANIFICATION ET PROGRAMMATION	30

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte et enjeu du projet LAE

L'opération Ligne Aéroport Express (LAE) a pour objectif de relier avec un haut niveau de performance la future station de Métro Jean Maga à l'aéroport de Toulouse Blagnac en avec un temps de trajet et une fréquence améliorée.

Elle prévoit la création d'un terminus LAE et d'une station de tramway T1 au sein d'un pôle d'échange à Jean Maga, ainsi que la modification de la station terminus Aéroport Toulouse Blagnac.

Par ailleurs, le programme de LAE et ses ajustements, en complément des aménagements nécessaires sur la future ligne LAE entre Jean Maga et l'Aéroport, comprend quelques travaux sur la ligne T1 (Extension du site de remisage de Garossos, création d'un terminus partiel à Odysseus), ces derniers permettant également de dynamiser l'offre sur T1.

Le Centre De Maintenance (CDM) actuel dispose d'un remisage existant dimensionné pour accueillir 26 rames de 32m. Afin d'accueillir les rames supplémentaires, le projet LAE prévoit la réalisation d'une extension du remisage du centre de maintenance de Garossos qui permettra d'accueillir de nouvelles rames de tramways.

La présente note de synthèse des études d'avant-projet précise les principes d'intégration des nouveaux emplacements de remisage au sein du Centre De Maintenance et de Remisage de Garossos.

1.2. Objet de la présente note

La présente note établit une synthèse des études techniques réalisées au cours de la phase d'avant-projet pour l'aménagement de l'extension de la capacité de remisage du centre de maintenance de Garossos.

La notice technique porte donc sur :

- La stabilisation du programme réalisée au cours de l'AVP,
- Les généralités concernant l'aménagement de la nouvelle zone de remisage,
- Les détails sur l'extension des systèmes existants,

2. STABILISATION DU PROGRAMME

2.1. Evolution du besoin en capacité de remisage supplémentaire

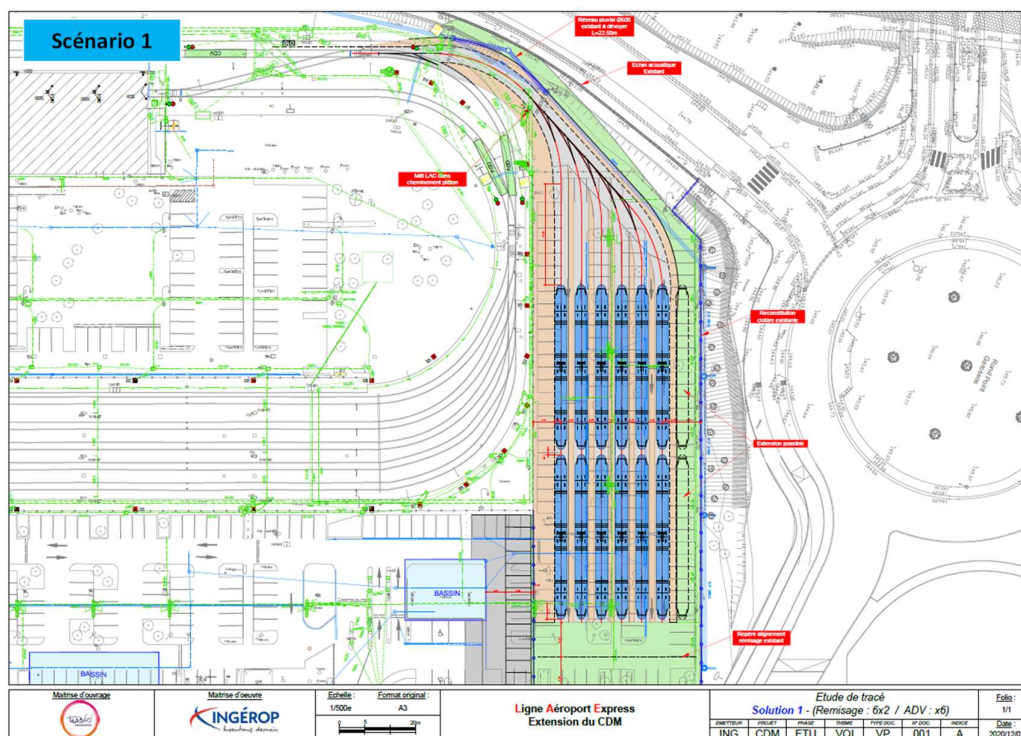
Le programme prévoyait dans le cadre de cette opération, l'augmentation de la capacité du site de remisage de GAROSSOS à hauteur de 5 emplacements correspondants aux besoins nécessaires en vue d'accueillir le nouveau matériel roulant de la ligne Aéroport Express.

Les échanges lors de la phase d'Avant-projet ont permis de faire évoluer ce besoin en y intégrant le besoin de remisage supplémentaire en vue de l'acquisition de matériel roulant pour l'exploitation de la ligne T1 et portant le besoin global d'augmentation de capacité à 11 places.

2.2. Implantation de la nouvelle zone de remisage au sein du centre de maintenance :

3 scénarios d'extension du remisage ont été étudiés par le Maître d'œuvre en phase préliminaire, tous dans les emprises du centre de maintenance, ces scénarios proposant trois localisations différentes de la nouvelle zone de remisage.

Le partage de cette analyse dans le cadre de l'organisation et du suivi des études a permis au Maître d'ouvrage de retenir le scénario proposant 12 places de remisage et visant à positionner le centre de remisage à l'extrémité Nord du P+R GAROSSOS, en substitution de 110 places de stationnement (pour 310 places existantes).



3. ANALYSE DES PROCEDURES ADMINISTRATIVES

3.1. Procédures administratives

L'analyse par le maître d'œuvre des éléments programmatiques et des études d'avant-projet sur la thématique des enjeux et impacts environnementaux amène à la conclusion, à ce stade de l'étude, que l'opération n'est pas soumise aux procédures administratives majeures tel que l'étude d'impact, la procédure loi sur l'eau et la procédure liée au milieu naturel notamment.

Cette conclusion sera confirmée lors de la poursuite des études et l'élaboration du dossier PROJET.

3.2. Analyse foncière

Les hypothèses de bases sur lesquelles ont été fondées le planning de l'opération font notamment mention d'un objectif d'absence d'acquisitions foncières et d'un aménagement contenu dans le périmètre actuel du site de remisage GAROSSOS.

Les études d'Avant-projet permettent proposer un aménagement confirmant ce point.

De ce fait, le projet tient compte des hypothèses suivantes :

- Pas d'expropriation ;
- Pas d'enquête parcellaire ;
- Pas d'acquisitions foncières.

4. PRINCIPE D'AMENAGEMENT

4.1. Principe d'aménagement général

Le principe d'aménagement retenu est celui de la continuité.

1 – Les matériaux

Le parti-pris pour les matériaux est de s'appuyer sur une palette restreinte, en continuité des matériaux existants.

2 – Les végétaux

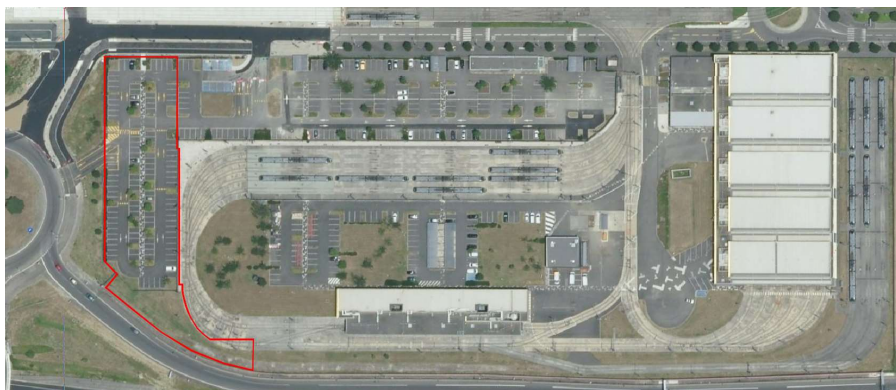
Concernant les végétaux, la palette proposée répond à une volonté d'offrir une biodiversité riche et des végétaux adaptés à chacun des lieux (taille, volume, exposition, facilité d'entretien...).

3- L'éclairage

La mise en lumière de la nouvelle zone de remisage a pour mission d'assurer la sécurité des agents et du site. Le principe est cohérent avec l'existant qui s'appuie sur un ensemble d'appareil d'éclairage positionné en tête de mât de Ligne de contact Aérienne afin de limiter la multiplication des émergences.

4.2. Le périmètre d'intervention

Le périmètre d'intervention dans lequel vient s'inscrire l'extension de la zone de remisage est précisé ci-dessous :



4.3. Travaux de Voiries

4.3.1. Structures de voiries

Les structures de voiries à réaliser dans le cadre du projet sont les suivantes :

Plateforme Tramway

La structure de plateforme du centre de maintenance existante est reconduite. A savoir :

BBSG 0/14 : 6cm
EME : 11cm
BC5 : 22cm
BC3 : 22cm
GNT : 30cm

Cheminements piétons

BBSG 0/14 : 6cm
GNT : 30cm

4.4. Nivellement

Le projet de nivellement est essentiellement contraint par la géométrie des voies de la plateforme ferroviaire. Une pente longitudinale de 0.3% constante est maintenue sur la totalité du linéaire. Les dévers transversaux sont fixés à 0% y compris sur les cheminements piétons.

4.5. Bordures

Des bordures de type BJ5 avec une vue de 0cm seront implantées à l'intersection des surfaces minéralisées et végétalisées. Des bordures de type T2 seront implantées pour le réaménagement du parking relais.

4.6. Clôtures et dispositif anti-intrusion

La clôture « architecturée » en bordure du Parking Relais sera déposée car incompatible avec le dispositif anti-intrusion à maintenir autour du centre de remisage.

L'adaptation du réseau anti-intrusion existant est prise en compte dans l'opération.

La zone de stationnement PMR est aujourd'hui clôturée et séparée avec des stationnement VL. Ce principe ne sera pas reconduit. Une clôture séparatrice avec les voies de remisage sera mise en place.

Dans la poursuite des études, cette zone PMR sera néanmoins adaptée pour mutualiser et organiser l'entrée et la sortie du P+R.

4.7. Plantations espaces verts

Les arbres situés dans l'emprise ou proches du nouvel aménagement seront abattus. Un projet de plantation d'arbres, de massifs arbustifs et d'espaces engazonnés est proposé dans cette étude. Leur implantation prend en compte la présence des réseaux souterrains et aériens existants et futurs. Les essences précises des arbres à planter devront être définis en collaboration avec les services techniques de Tisséo ingénierie

4.7.1. Bilan des arbres

- Arbres abattus : 20
- Arbres replantés : 40

4.7.2. Bilan des espaces verts

- Surface végétalisée avant travaux : 1 530 m² (dans emprises travaux)
- Surface végétalisée après travaux : 1 490 m²
- Différence : -40 m²

4.8. Eclairage

L'éclairage existant du parking sera déposé au droit de l'emprise travaux.

La nouvelle zone de remisage sera éclairée par des luminaires positionnés sur le haut des mâts de la LAC.

Les études d'éclairement seront réalisées lors de phase la PRO.

4.9. Adaptation du parking relais

Le fonctionnement actuel du parking ne prévoit pas de contrôle d'accès en entrée ni en sortie. Seul le gabarit en hauteur est contrôlé (H=1.90m). Toutefois, les infrastructures de réseaux Cfa/Cfo sont présentes sur les ilots permettant l'implantation ultérieure de barrières et d'équipements de système.



La poche Nord du parking impactée par les futurs voies de remisage ne sera donc plus accessible.

Le stationnement PMR existant est conservé avec une délimitation à adapter dans la poursuite des études.



4.9.1. Bilan des places de stationnement

- Places de stationnements existantes : 310
- Places de stationnements supprimées : 112
- Places de stationnements créés : 2
- Places de stationnements restantes : 200

4.10. Réseaux d'assainissement

4.10.1. Bilan des surfaces dans le périmètre projet

Le site conserve un taux de surface imperméable quasi équivalente entre l'existant (2 620 m²) et l'aménagement proposé (2 620 m²).

4.10.2. Principes d'assainissement projeté

Les eaux de ruissellement du nouvel aménagement seront captées par des caniveaux à grille implantés tous les 20m sur toute la largeur des voies de remisage. Ces caniveaux seront raccordés à un collecteur Ø400 implantés sous le cheminement piéton extérieur des voies de remisage. Ce dernier sera raccordé au bassin de rétention existant.

A ce stade d'étude, l'assainissement des appareils de voie a comme exutoire le collecteur Ø600 longeant l'écran acoustique de la RD902. En effet, si l'on souhaite se raccorder au Ø400 décrit ci-dessus, la réalisation d'une traversée de plateforme est nécessaire. Les conditions de couverture vis-à-vis du plan de roulement de la plateforme ne sont pas respectées (moins de 70cm). Ce point sera approfondi en phase PRO.

4.10.3. Dimensionnement

Le bilan de surface étant quasi à l'identique (+40m²), il est par conséquent considéré que le raccordement au bassin existant ne modifiera pas son fonctionnement.

4.11. Signalisation

La signalisation verticale et horizontale se limite au :

- réaménagement du parking P+R (restitution),
- marquage des cheminements piétons dans la nouvelle zone de remisage,
- panneau de limitation de vitesse ou de manœuvre tramway ainsi que la désignation des nouveaux emplacements de remisage en lien avec la SIG-Fer.

5. PRINCIPES DE SIGNALISATION FERROVIAIRE

5.1. Spécification fonctionnelle du système

L'ensemble des principes fonctionnels en vigueur sur le réseau existant (notamment au CDM) seront reconduits et mis en pratique pour l'extension du centre de maintenance Garossos. Aucun nouveau fonctionnel, aussi bien pour la maintenance, pour les conducteurs que vu du PCC, ne devra être mise en place.

Les principes d'implantation des équipements de l'existant seront également reconduits.

5.1.1. Détection des tramways

- Détection sécuritaire des tramways
- Détection par barrière optique de sécurité
- Zones fictives
- Détection par boucle de remisage
- Détection par comptage

5.1.2. Commande des itinéraires

La commande d'itinéraire peut provenir de quatre origines :

- Commande manuelle issue d'une boucle de télécommande (BT), par ordre particulier (3 ordres possibles : à gauche, tout droit - milieu, à droite),
- Commande manuelle en provenance d'un boîtier de secours (Bs),
- Commande manuelle en provenance du système de supervision SIGF,
- Commande automatique issue d'une boucle de télécommande (BT) par détection de passage sans ordre, ou bien par une DA apparaissant lors d'une circulation particulière sur les terminus, ou encore par détection sur un CdV ou BOS dans le CDM lors d'itinéraires composés
- Commande automatique par le SAE (actuellement ZdM de Jean Maga uniquement, sans objet dans le projet).

5.1.3. Autorisation de l'itinéraire

Dans cette phase sont contrôlées les positions d'aiguilles requises pour l'itinéraire.

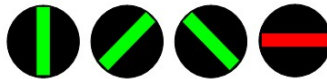
Lorsque les autres conditions d'autorisation sont satisfaites (transit libre, aiguille hors position manuelle, destination libre, transits incompatibles libres, conditions particulières), on autorise l'itinéraire : cet état se traduit par l'ouverture du signal origine de l'itinéraire (signal permissif), ce qui aboutit à l'état "itinéraire autorisé".

Les signaux d'itinéraire peuvent présenter les formes et couleurs PERMISSIVES suivantes :

- Barre verticale vert fixe.
- Barre déviée (« diagonale ») à droite vert fixe.
- Barre déviée (« diagonale ») à gauche vert fixe.

Les signaux d'itinéraire présentent la forme et la couleur RESTRICTIVE suivante :

- Barre horizontale rouge fixe.



Représentation des états des signaux

5.2. Contraintes

5.2.1. Principes de signalisation

La fonctionnalité et les principes de SIGF existants de la ligne T1 vu du PCC ou du terrain, seront exactement repris, aucune modification ou évolution ne sera acceptée.

Voir documents :

- « Schémas de principe de la ligne T1 » (Code du document T7500-DOE-80077-E).
- « Architecture matérielle et spécifications fonctionnelles Système » (Code du document 25331-SIG-STF-ST-DOE-HL-96020-4B)

5.2.2. Local Technique SIGF

Les équipements d'alimentation, API, relayage NS1 et l'électronique de la signalisation ferroviaire seront installés dans un local technique SIGF existant situé au CDM Garossos.

L'ajout d'armoires complémentaires au CDM sera vérifié lors des études d'exécution. Les armoires ajoutées dans les locaux techniques existants seront de dimensions identiques aux armoires existantes dans ces locaux.

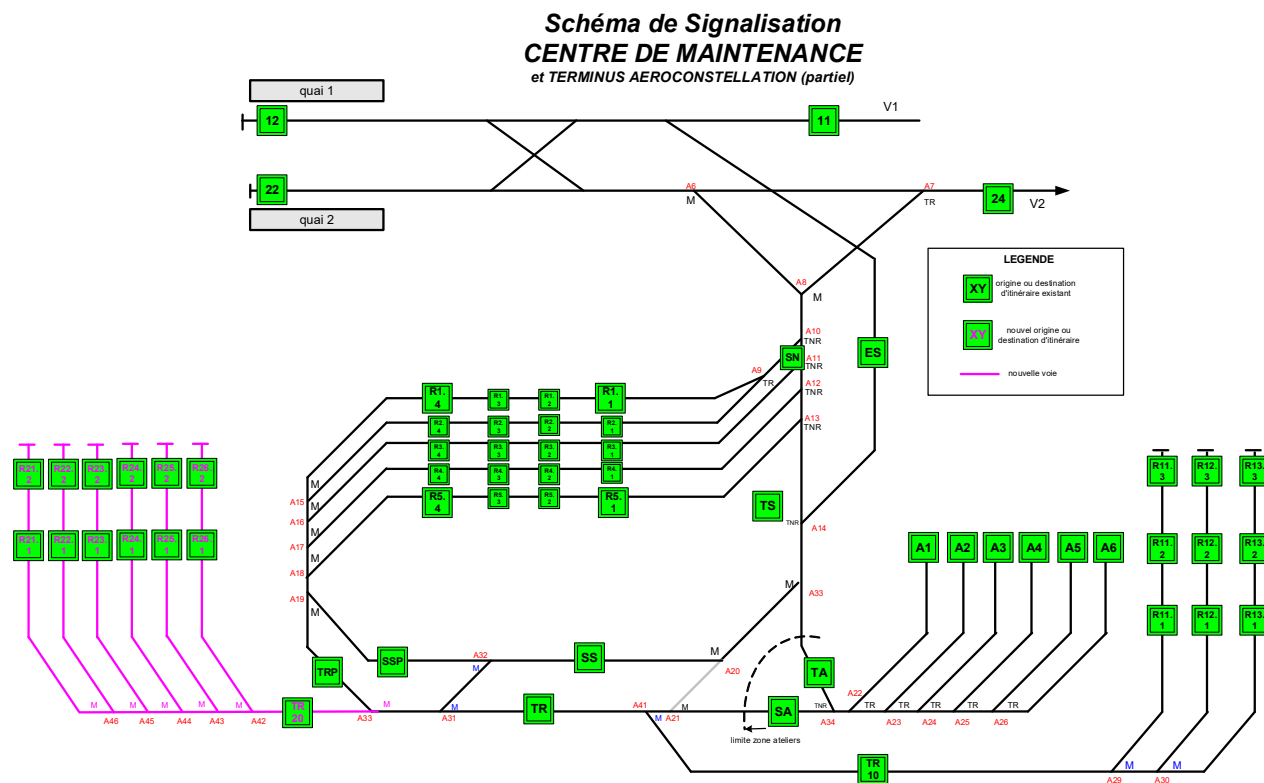
Ces armoires disposeront d'un accès avant et arrière aux équipements. Ces armoires seront fixées sur une chaise à fournir par le Titulaire dans les locaux techniques du CDM (faux-plancher).

Etant donnée que le CDM a déjà subi une extension lors du projet Garonne, des études de redistribution des armoires existantes pour la mise en place des nouvelles armoires (déplacement des existants) est à réaliser.

Les travaux de réaménagement du Local seront à la charge du projet SIGF.

5.3. Extension du Site de remisage GAROSSOS

Le CDM Garossos sera étendu avec l'ajout de 6 voies de remisage permettant le remisage de 12 rames supplémentaires. Le nouveau plan du remisage est présenté ci-dessous :



Les éléments représentés de couleur rose sont les voies et les communications ajoutées dans le cadre de ce projet.

Toutes les nouvelles communications sont motorisées :

- Aiguille **A33** entre les voies TRP et le peigne vers le nouveau remisage ;
- Aiguilles **A42, A43, A44, A45 et A46** conformant le peigne d'accès aux positions R2n.

Le CDM est toujours constitué de trois « zones » ; l'extension du CDM impacte seulement la zone d'exploitation avec l'ajout de six voies de remisages.

Les nouvelles zones suivantes sont définies sur le CDM :

- TR20 permettant l'accès au remisage R2n ;
- R2n.x (n compris entre 1 et 6 et x compris entre 1 et 2) permettant le stockage de 12 rames.

5.3.1. Contraintes sur la zone TRP

La zone TRP est actuellement dimensionnée au plus juste pour le stockage d'une rame. La mise en place de **AG33**, dans l'emprise de la zone TRP actuelle, oblige à l'adaptation fonctionnelle de celle-ci et aux conditions des itinéraires associés.

La distance entre les AG19 et AG33 est trop courte pour stoker une rame sans engager les GLOs bien de la position SSP bien de la nouvelle position TR20.

Contraintes géométriques des signaux existantes :

- Un tramway arrêté devant SI TRPI enclenche **AG33** (motorisée)
- un tramway arrêté devant SI TRPP enclenche **AG33** (motorisée)

Afin de minimiser l'effet sur la logique actuelle de gestion d'itinéraire, les options suivantes d'adaptation fonctionnelle et logique de ladite position sont proposées et analysées :

1. Maintenir SI TRPI dans son emplacement actuel et utiliser SI TRPI aussi pour les itinéraires avec origine TR20
2. Reculer SI TRPI, permettant le dégagement de AG33 et du GLO de TR20 et implanter SI TR20 pour les itinéraires avec origine TR20
3. Supprimer la position TRP

En attente de études PRO et des analyses sécuritaires, cette dernière solution est proposée dans cette phase AVP.

Etant donnée la difficulté pour accueillir une rame sur la position TRP en assurant le dégagement des aiguilles A33 et A19, il est proposé l'élimination de cette position. De la même manière, la position TR20 ne serait plus considérée.

Tous les itinéraires simples existants ayant comme origine ou destination la position TRP seront supprimés.

De cette manière :

- Les itinéraires d'accès vers le peigne de remisage Rn pourront se faire depuis les positions SSP, SS et TR
- Les itinéraires de sortie depuis le peigne de remisage Rn pourront se faire vers les positions SSP, SS et TR
- Les itinéraires d'accès vers le nouveau peigne de remisage R2n pourront se faire depuis les positions SS et TR
- Les itinéraires de sortie depuis le peigne de remisage R2n pourront se faire vers les positions SSP, SS et TR

Contraintes : La place TRP est utilisé pour l'itineraire composé SS-R1n. Eventuellement, ce mouvement devrait être réalisé via les nouvelles places de remisage R2n (SS-R2n / R2n-TR / TR-TR10 / TR10-R1n).

Au regard des échanges sur la base de l'Avant-projet, un point de cadrage sera à réaliser dans le cadre des études de conceptions détaillées permettant d'affiner avec l'exploitant, le scénario à retenir parmi ceux proposé dans l'Avant-projet.

5.4. Supervision de la Signalisation Ferroviaire

Le système de supervision actuel sera mis à jour pour intégrer l'extension de la zone de manœuvre du CDM, en conservant la fonctionnalité actuelle.

Les informations entre les zones de manœuvres et la supervision circulent sur réseau informatique reliant les équipements de supervision et les automates des zones de manœuvres.

La connexion est existante entre le local de la signalisation ferroviaire et le PCC. Au niveau PCC, il sera alors nécessaire de réaliser des adaptations « software » sur le programme de gestion centralisé afin d'intégrer les nouvelles zones de manœuvre de signalisation ferroviaire.

6. DEVIATION DES RESEAUX

Les études d'Avant-Projet mettent en évidence la nécessité de dévier seulement un réseau d'assainissement au sein du centre de maintenance. Il s'agit d'un collecteur Ø600 longeant l'écran anti bruit de la RD902 et situé dans le foncier du centre de maintenance. Il devra être dévié sur 70 ml environ car impacté par les massifs des poteaux de la LAC.

Les informations sur cet ouvrage sont actuellement insuffisantes (Fe, gestionnaire, Bassins versants).

Ce point sera approfondi lors des études de Projet.



7. VOIE FERREE

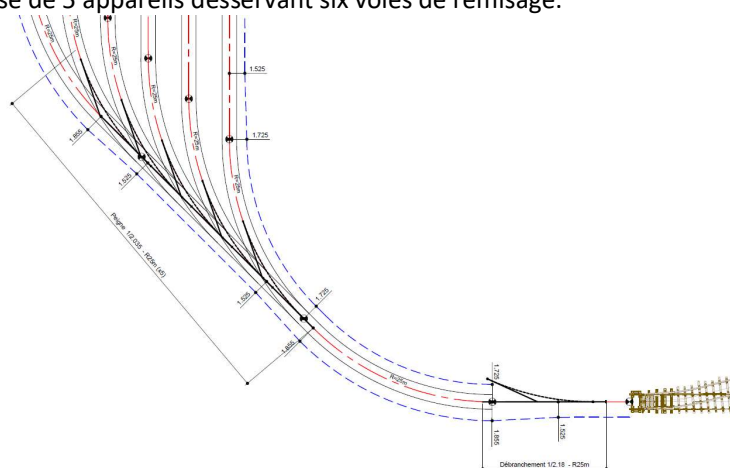
Les hypothèses prises en compte dans la conception du tracé des voies ferrées sont fondées sur deux principes de base :

- L'interopérabilité du matériel roulant tramway sur l'ensemble des lignes du réseau de tramway de l'agglomération : le dimensionnement a été réalisé afin de pouvoir accueillir sur la nouvelle zone de remisage tout matériel pouvant rouler sur les lignes T1 et T2 actuellement en service.
- Qualité d'accessibilité du matériel roulant tramway selon le respect des normes et au moins équivalente à la situation actuelle.

7.1. Description du tracé

L'extension du CDM permettant le remisage de 12 rames supplémentaires nécessite la mise en place des **six appareils de voie motorisés** :

- 1 Débranchement entre le nouveau remisage et la voie TRP,
- 1 Peigne composé de 5 appareils desservant six voies de remisage.



Ces appareils de voies sont de géométrie classique. Et sont posés à plat, sans dévers. Le principe de pose de voie au CDM est une voie noyée en chaussée, posée sur traverse béton.

Les caractéristiques géométriques principales de l'extension du CDM sont les suivantes :

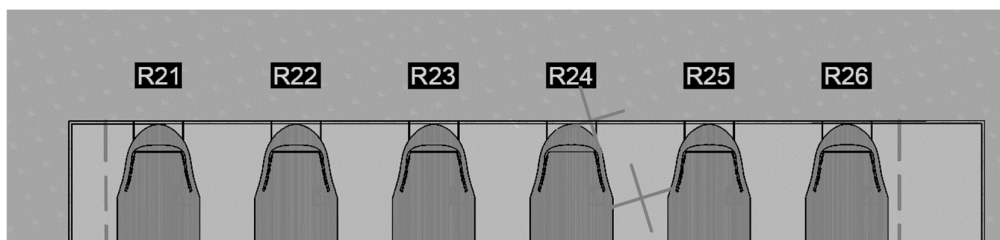
- Vitesse de circulation au CDM : 5km/h
- Dévers : aucun
- Rayon mini absolu en plan : 25m
- Pente de profil en long unique de 0.3%

7.2. Schéma de numérotation des voies

La numérotation des voies existantes n'est pas modifiée.

La numérotation proposée pour les voies nouvelles s'inscrit dans la logique de la numérotation existante, qui utilise les numéros de 1 à 5. La numérotation proposée pour les extensions utilise les numéros à partir de 21 :

Voies R21 à 26 : nouvelles voies de remisage, numérotées de l'extérieur vers l'intérieur.



Les appareils de voie sont numérotés de 50 à 56.

7.3. DESCRIPTION DU TRACE

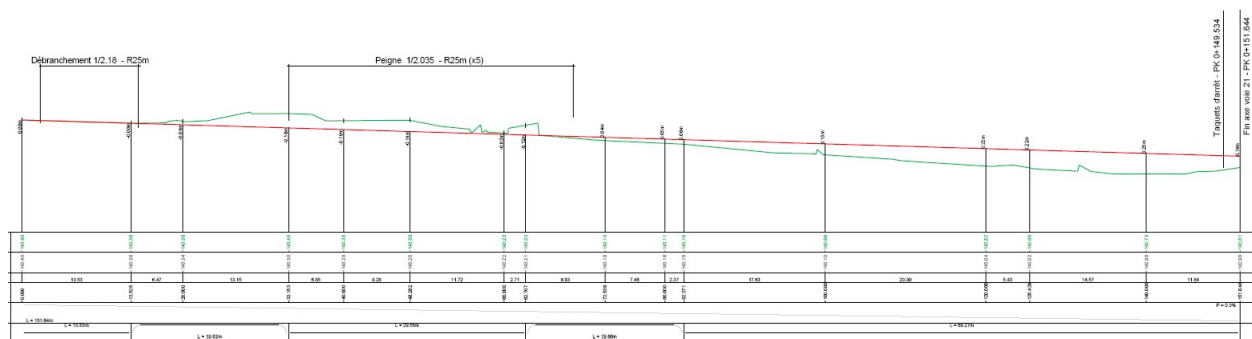
7.3.1. Tracé en plan

L'appareil de débranchement vient s'inscrire exactement sur la géométrie de la voie existante au niveau du point de tangence du rayon de 25m desservant le remisage principal. L'angle de rotation du peigne est contraint par la présence du mur de soutènement de la RD902 et le raccordement avec la première voie de remisage R26. L'entraxe entre 2 voies de remisage est de 4m. La distance entre 2 rames est de 2m.

L'axe de référence est calculé sur la voie n° R21.

7.3.2. Profil en long

Le profil long reprend la pente existante de la plateforme existante d'une valeur de 0.3% au droit du branchement. Cette pente peut être maintenue jusqu'à la fin des voies.



8. SYSTÈMES - COURANTS FAIBLES

8.1. Objet des lots Systèmes

La partie Systèmes (Courants Faibles/Systèmes Centraux) du Projet d'extension de la capacité de remisage du CDMR porte sur :

- L'extension du système de vidéosurveillance exploitation,
- L'extension du système de sonorisation,
- L'extension du système anti-intrusion, y compris le paramétrage du système central
- L'extension du système de contrôle d'accès,
- L'extension du réseau WiFi,
- L'extension du système de diffusion de l'heure,
- Le déplacement et/ou la fourniture et la pose des câbles pour les équipements CFa déplacés et ajoutés, y compris les cheminements complémentaires nécessaires.
- Le paramétrage des serveurs centraux GTC, Supervision SIGF, sonorisation, vidéo d'exploitation.

L'extension des sous-systèmes va contribuer aux fonctions suivantes :

- La gestion technique des équipements techniques au CDMR,
- La vidéosurveillance de la nouvelle zone de remisage, zone de manœuvre et zones sensibles,
- Le suivi et la gestion de la progression des rames,
- La communication avec les agents sur le site,
- La supervision de l'énergie au CDMR,
- La supervision de la Signalisation ferroviaire au CDMR.

Point d'attention - Evolution système :

L'attention du maître d'ouvrage est attirée sur le fait que la production de l'Avant-projet de l'opération est basée sur les préconisations système en vigueur au moment de la production du dossier. Si des évolutions sont à réaliser, ce dernier devra alors fournir des nouveaux rapports des préconisations systèmes afin que l'incidence de l'intégration de ces derniers soit mesurée.

8.2. Les extensions systèmes au CDM

8.2.1. Sonorisation

Le CDM est équipé de haut-parleurs permettant de diffuser des messages sonores au personnel présent sur le site. Le système est relié au RdSU par l'intermédiaire d'un commutateur et supervisé par la GTC grâce à un API.

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise en œuvre de deux haut-parleurs type projecteurs de son pour la nouvelle zone de remisage.

8.3. Vidéosurveillance

Le CDM est équipé d'un système vidéosurveillance dédié à l'exploitation. Il permet :

- De surveiller les passages d'aiguille
- De contrôler la présence de rames au remisage

Ce système fait partie de l'infrastructure vidéo de Tisséo. Au CDMR, il est constitué de 17 caméras analogiques, d'encodeurs et d'un enregistreur. Il est relié au RdSU et supervisé par la GTC.

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise en œuvre de quatre caméras de vidéosurveillance pour la nouvelle zone de remisage. Les caméras seront installées sur des poteaux LAC

8.4. Système anti-intrusion

Le contrôle anti-intrusion au CDM est assuré grâce à un système composé :

- D'une barrière infrarouge,
- D'un câble sensitif,
- De caméras (distinctes des caméras d'exploitation),
- De deux serveurs d'enregistrement vidéo,
- D'une base de données SQL et d'un serveur IIS installé sur un serveur à Basso-Cambo.

L'ensemble est géré par un logiciel spécifique et n'est pas supervisé par la GTC.

Dans le cadre du projet il est prévu d'entendre les mêmes principes de contrôle intrusion à la zone d'extension.

8.5. Réseau WiFi

Le CDM est équipé d'un réseau WiFi mutualisé pour les systèmes (SAEIV, Billettique) et pour d'autres applications tels que la téléphonie sans fil.

Il est constitué de points d'accès associés à des antennes omnidirectionnelle.

Dans le cadre du projet il est prévu de rajouter 3 nouveaux « points WiFi » afin de couvrir la zone d'extension.

8.6. Diffusion de l'heure

Le système de diffusion de l'heure au CDM est composé de :

- D'un serveur NTP assurant la mise à l'heure de l'ensemble des équipements reliés au RdSU de Tisséo,
- D'horloges à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

Dans le cadre du projet il est prévu de rajouter une horloge alphanumérique au niveau de la zone d'extension.

8.7. GTC site

Le système de Gestion Technique Centralisée (GTC) est une application informatique qui permet de superviser, depuis les postes opérateurs installés au PCC, la plupart des équipements de terrains déployés sur la ligne de tramway et le CDM.

La GTC permet aux opérateurs d'avoir une vision globale des installations au travers :

- Des états des équipements (état de marche, arrêts, etc.)
- Des alarmes de fonctionnement (pannes, coupures, effraction, etc.),
- Des mesures (températures, luminosité, etc.).

Ces données sont récupérées soit au niveau terrain par l'intermédiaire d'un API, soit directement par un système central (par l'intermédiaire d'une interface informatique).

La GTC permet aussi aux opérateurs de passer des commandes distantes aux équipements commandés (commande d'allumage de l'éclairage, commande d'un sectionneur, etc.).

La supervision des équipements en sous-station est assurée par l'intermédiaire de l'API Energie.

Dans le cadre du projet, il est prévu l'intégration des nouveaux équipements à la GTC existante.

8.8. Systèmes Centraux

Les opérateurs du PCC Tramway (Campus Trafic), du PCC Métro (Basso-Cambo), du PCG (Centre de Maintenance Garossos) et l'exploitant Tisséo doivent pouvoir être informés à tout moment du fonctionnement des installations fixes.

Une panne peut entraîner une dégradation plus ou moins importante dans l'exécution des missions d'exploitation, et une vision temps réel permet aux mainteneurs d'optimiser leurs interventions pour garantir un niveau de service élevé.

Dans le cadre du projet, il est prévu l'intégration des nouveaux équipements et installations aux systèmes centraux existants.

8.8.1. Système de Signalisation Ferroviaire (SIG)

L'objectif principal de la SIG est de sécuriser le mouvement des rames sur les zones de manœuvres en ligne ainsi qu'au CDM.

Le système SIG existant est constitué de deux sous-systèmes :

- La gestion des zones de manœuvre signalisées en local au niveau de chaque zone de manœuvre ;
- La supervision des zones de manœuvre à distance.

Dans les zones de manœuvre, le mode de conduite de marche vue est limité. La sécurité du mouvement du tramway est donc assurée par le système SIG dont l'objectif est de permettre :

- La détection des tramways ;
- La gestion des enclenchements, c'est-à-dire, la gestion des itinéraires incompatibles entre les tramways (sens opposé, voie de destination occupée...) ;
- La commande des signaux.

Le système SIG intervient dans le cadre d'un fonctionnement d'exploitation dans le sens nominal du tramway.

Le système de supervision de la SIG assure les principales fonctions suivantes :

- Le contrôle/commande des équipements de signalisation ferroviaire mis en œuvre sur la Ligne T1, GARONNE, ENVOL, MEETT et au CDM ;
- La remontée des informations terrains récupérées par les équipements SIG en local via le réseau RDSU.
- La sauvegarde des informations remontées par les automates SIG,
- La fonction magnétoscope qui permet en temps différé la consultation des données SIG stockées en visualisant sur l'imagerie une succession de changements d'état pendant une période donnée, et avec un pas temporel donné, sans arrêt de l'applicatif.

8.8.2. Système de Gestion Technique Centralisée (GTC)

La Gestion Technique Centralisée (Fonction GTC) regroupe l'ensemble des dispositifs d'acquisition et de traitement des informations d'état de fonctionnement, d'alarmes techniques des équipements fixes ainsi que le traitement de certaines commandes de systèmes isolés.

Les installations fixes de la ligne T1 avec ses extensions Garonne, Envol et MEETT sont commandés et supervisés par un système de Gestion Technique Centralisée (GTC).

Les équipements supervisés sont implantés :

- En station :
 - Vidéosurveillance,
 - Sonorisation,
 - Distributeurs Automatique de Titres (DAT),
 - Interphones,
 - Tableau de distribution électrique,
 - Réseau de service unifié (RdSU),
 - Eclairages,
 - Climatisation,
 - Armoires techniques (détection ouverture)
- En sous-station :
 - Equipements HT,
 - Equipements BT,
 - Equipements de traction,
 - Contrôle d'accès,
 - Equipements propre au bâtiment (DI, ventilation, etc.),
- En ligne : Vidéosurveillance.
- En central : Systèmes centraux (exemple : contrôle d'accès).

Ce système permet aux opérateurs du PCC (Campus Trafic) ou du PCG (Garossos) d'effectuer des contrôles ou des commandes sur les équipements de la ligne, et en particulier :

- Acquisition et présentation des états des équipements cités précédemment et des états des automates GTC,
- Envoi de télécommandes (manuel ou automatique),
- Exploitation des fonctions sono et vidéo,
- Archivage des événements et alarmes,
- Exploitation des historiques,
- Synchronisation des équipements.

Le système GTC de la ligne T1, Garonne, Envol et MEETT est conçu selon une architecture de type clients/serveur. Le système central est composé de deux serveurs d'acquisition redondés installés dans la salle serveur de Mesplé.

Ces serveurs communiquent au travers du réseau de service unifié (RdSU) avec :

- Les postes opérateurs situés :
 - Au PCC Tramway - Campus Trafic (3 Postes),
 - Au centre de maintenance – CDM Garossos (3 Postes),
 - Au PCC Métro – Basso-Cambo (1 poste),
 - Dans les bâtiments Tisséo rue Mesplé (1 poste « administration »).
- Les Automates Programmables industriels situés :
 - En station,
 - En sous-station,
 - Au CDM,
 - A Basso-Cambo (automate interphonie)
- Les serveurs centraux : (interphonie & SAEIV)
- Les équipements supervisés par le réseau (DAT, codeurs/décodeurs vidéo, etc.).

8.8.3. Système de vidéosurveillance

La vidéosurveillance des lignes T1 et T2 est assurée par des caméras fixes en station et sur les zones de manœuvre. La vidéosurveillance du CDM est assurée par des caméras fixes et mobiles.

Les flux vidéo des caméras des lignes de tramway T1 et T2 sont numérisés et compressés par un Codec, puis transmis sur le réseau de service unifié pour être enregistrés en station ou affichés au PCC et PCG.

Les serveurs de GTC assurent le pilotage de ces flux vidéo (au travers des ActiveX fournis avec le kit de développement SDK du constructeur vidéo SIQURA) vers les écrans des postes opérateurs (incrustation) ou vers les moniteurs du mur d'écrans (décodage matériel).

La GTC permet les actions suivantes :

- En temps réel :
 - Afficher un flux vidéo sur un moniteur du mur d'images,
 - Afficher un flux vidéo en incrustation sur un poste GTC,
 - Gérer, paramétrer, lancer des cycles d'affichage sur les moniteurs vidéo du mur d'images,
 - Piloter les caméras mobiles (fonction abandonnée),
 - Commuter automatiquement, sur événement particulier (effraction distributeur, appel Interphonie), le flux vidéo d'une caméra sur un moniteur dédié du mur d'écrans,
 - Marquer manuellement un flux vidéo pour l'aide à la recherche d'événement,
 - Afficher une image noire sur un moniteur.
- En temps différé :
 - Recherche d'images vidéo,
 - Relecture d'un enregistrement,
 - Extraction d'images vidéo enregistrées,
 - Paramétrer les équipements vidéo.

Point d'attention : Architecture vidéo

Le maître d'ouvrage a évoqué la migration du mur d'image à Campus trafic, hors scope LAE et prochainement réalisé par un projet connexe. Une attention particulière devra être portée à la compatibilité du calendrier d'opération de cette migration notamment au regard du jalon de mise en service de la nouvelle zone de remisage objet du présent Avant-Projet.

8.8.4. Système de sonorisation

Le système de sonorisation de la ligne T1 et T2 est hébergé sur les serveurs GTC. L'exploitation de la sonorisation est réalisée par les postes opérateurs SAEIV en mode nominal, et par les postes GTC en mode dégradés.

9. LIGNE AERIEENNE DE CONTACT

9.1. Décomposition fonctionnelle de la LAC

La décomposition fonctionnelle est liée à la réalisation de la LAC. Les équipements "LIGNES AERIENNES DE CONTACT" peuvent être décomposés en 5 domaines principaux :

- le supportage des lignes,
- l'armement des lignes,
- les fils de contact et accessoires associés,
- les équipements spéciaux,
- les services provisoires.

9.1.1. Supportage des lignes

Le supportage des lignes est réalisé par les fondations, les poteaux, les portiques et les ancrages sur les bâtiments ainsi que les portiques spécifiques aux croisements des lignes.

Le choix du type de supportage est directement déterminé par le type d'insertion des lignes dans le site et par les points particuliers du tracé.

9.1.2. Armement des lignes

L'armement des lignes consiste en la réalisation et la mise en œuvre de tous les systèmes de suspension des fils de contact.

Les systèmes de suspension sont constitués par :

- les consoles, assurant le maintien des fils de contact par l'intermédiaire des matériels de suspension,
- le haubanage, qui comprend les transversaux, les tirants, les montages funiculaires et les portiques souples, assurant le maintien des fils de contact par l'intermédiaire des matériels de suspension,
- les matériels de suspension des fils de contact tels que deltas et bras de rappel (ou de retenue),
- les points d'appuis élastiques, assurant le maintien des fils de contact sous le passage des ouvrages d'art.

9.1.3. Fil de contact et accessoires associés

Les fils de contact constituant le plan de contact assurent l'alimentation électrique du matériel roulant.

Les lignes aériennes comportent un fil de contact en cuivre dur par voie. Le choix de la section du fil est fait en fonction des contraintes techniques imposées par les caractéristiques électriques spécifiques du matériel roulant, l'exploitation et le dimensionnement du réseau de distribution de l'énergie de Traction.

Les équipements accessoires sont constitués par :

- les ancrages de lignes,
- les ancrages d'anticheminements.

9.1.4. Equipements Spéciaux

Les équipements spéciaux sont constitués par :

- les équipements tendeurs,
- les isolateurs de section,
- les équipements de communication et de débranchement,
- les équipements au droit des Ouvrages d'Art,
- les équipements d'anticheminement.

9.1.5. Services Provisoires

Certaines communications, utilisées lors des services provisoires ou renforcés, sont encadrées par des sous sectionnements de la ligne aérienne, dont la continuité électrique est assurée par des CIT. En cas d'incident sur une portion de ligne qui justifie sa mise hors tension, ces sous sectionnements permettent d'assurer la continuité d'exploitation sur les parties non impactées par l'incident.

Les isolateurs de sections (IS) assurent le découpage électrique de la ligne aérienne. Ils sont installés sur les fils de contact au niveau des sectionnements, des PR, sous sectionnements, des CIT.

9.2. Contraintes d'insertion des LAC sur le site

9.2.1. Généralités

La prise en compte des contraintes d'insertion des LAC dans les différents sites urbains consiste à déterminer les supports de la LAC (type, position) pour chaque site considéré.

Le choix du type de support sera fonction :

- du site considéré,
- de la position de la plateforme par rapport à la voirie,
- du tracé en plan des voies de communication et de débranchement,
- des réseaux enterrés,
- de l'aspect architectural et de l'occupation de l'espace urbain,
- de la réglementation,
- de l'utilisation éventuelle de poteaux de la LAC pour fixer d'autres équipements.

9.2.2. Données géotechniques

Les fondations de mâts LAC sont soit de type « fondations superficielles » (massifs poids), soit de type « fondations profondes » (pieux).

Les caractéristiques géotechniques de la ligne, relatives à la LAC, renseignent sur la nature du terrain et, de ce fait, orientent le choix des techniques à envisager.

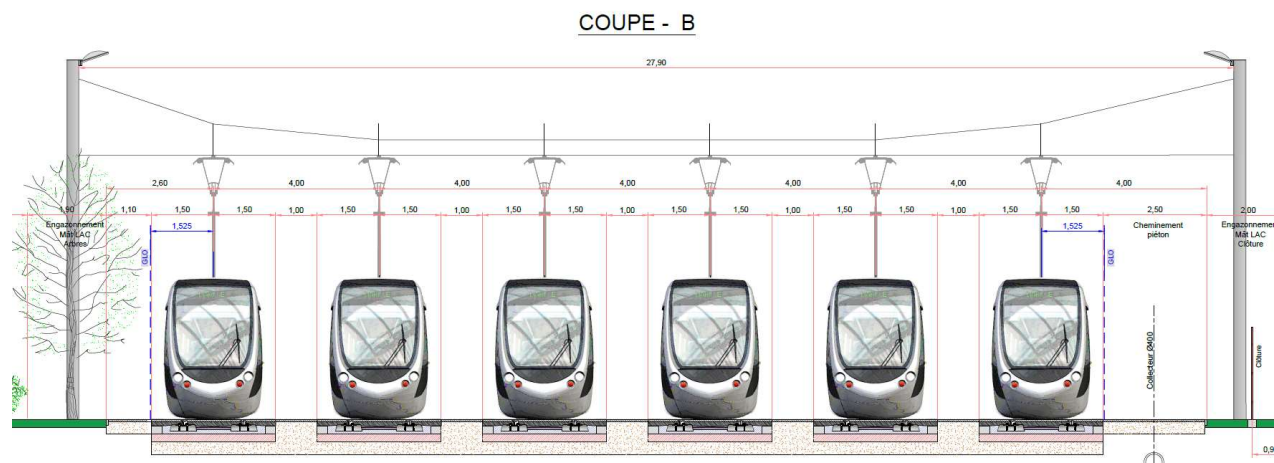
Ainsi, dans les zones à faible résistance, la solution par pieux devient un impératif, alors qu'elle n'est qu'une alternative à la solution par fondations superficielles dans les autres zones.

9.2.3. Données relatives aux réseaux

Du fait de la présence de réseaux en service au sein du CDMR, des dispositions particulières seront prises afin de conserver les réseaux éventuellement présents dans l'emprise des fondations (montage sur site des cages d'armatures, protection des réseaux par demi-coquilles,...).

9.2.4. LAC existante et site sous exploitation

L'implantation des supports sur ce secteur est fortement contrainte par la ligne existante (les poteaux nouveaux sont positionnés de façon à éviter les fondations des supports en place) et en raison des besoins de travail sur des surfaces réduites et, en particulier, en raison de la nécessité de minimiser les effets sur le fonctionnement du CDM. L'interface précise sera étudiée en phase ultérieure lors de la définition des types de fondation.



10. DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

10.1. Objet de l'Énergie

La fonction Énergie participe à la réalisation de l'offre de transport en fournissant principalement l'énergie électrique nécessaire à l'alimentation des rames et donc à leur motricité (Énergie Traction). Elle permet également d'alimenter les équipements installés dans les locaux techniques et dans les stations de voyageurs (Énergie Basse Tension).

La fourniture d'énergie est pilotée depuis le centre opérationnel du PCC qui supervise la distribution d'énergie vers les lignes aériennes de contact. Le PCC a la possibilité d'alimenter les différents tronçons à sa guise grâce aux appareils de coupure installés dans les sous-stations ou en ligne.

Dans le cadre du Projet LAE et l'extension du remisage au CDMR, il est nécessaire de dimensionner les installations électriques de façon à ce qu'elles fournissent la totalité de l'énergie nécessaire à l'offre de transport dans les conditions déterminées par la maîtrise d'ouvrage.

La partie Énergie du Projet porte sur :

- La mise en adéquation des infrastructures d'Énergie Traction à la nouvelle offre de service
- La mise au niveau des installations BT pour l'alimentation des nouveaux équipements

10.2. Énergie de Traction

L'extension du CDM de Garossos considérée suppose la création d'une nouvelle zone de remisage. La nouvelle zone de remisage sera composée de 6 voies d'une capacité de 2 rames par voie (12 en total), pour lesquelles une extension de l'infrastructure de traction est à planifier en suivant les principes de l'architecture actuelle.

De la même manière que sur les autres zones de remisage existante il est prévu la mise en place des équipements indépendants de sectionnement de chacune des 6 nouvelles voies de remisage.

Les principales prestations à réaliser concernant l'infrastructure d'Énergie de traction dans le cadre du projet sont les suivantes :

- Modification de l'Armoire Distribution Traction (ADT) située dans le SST Garossos.
- Mise en place d'une nouvelle armoire de traction ATR3, permettant de séparer individuellement chaque LAC des nouvelles voies de remisage de son alimentation traction. Prestations complémentaires :
- Fourniture et pose du câble d'alimentation de la nouvelle armoire de traction ATR depuis la sous station
- Fourniture et pose du câble de mise à la terre du relais de protection de fuite à terre
- Fourniture et pose de câble de référence négatif pour le relais de présence de tension
- Intégration de la nouvelle armoire ATR dans le système de contrôle/commande de la sous station
- Intégration de la nouvelle armoire dans le système de verrouillage mécanique et électrique du CDM

10.3. Sous station Garossos

Au vu des nouvelles données de bilan de puissance, avec les précautions qui doivent être confirmées en phase d'étude de PROJET, les principales actions suivantes sont prévues :

- Fourniture et installation d'un nouveau transformateur des services auxiliaires de 250 kVA (puissance commerciale supérieure au 160 kVA actuel) pour la SST-GAS.
- Remplacement de l'onduleur existant. (Puissance à définir en phase PRO)

En raison du remplacement de l'équipement précédent, les travaux complémentaires suivants ont été pris en compte dans cette phase :

- Fourniture et installation d'un nouveau TGBT adapté à la puissance de court-circuit du nouveau transformateur auxiliaire et à son courant nominal.
- Un calcul plus détaillé de la puissance de court-circuit nécessitera de connaître les caractéristiques du réseau de connexion à la SST-GAS
- Renforcement du câble de raccordement entre le secondaire du transformateur et le nouveau TGBT
- Renforcement des câbles d'alimentation vers l'onduleur et le by-pass.
- Fourniture et installation de câblage pour alimenter les nouvelles charges

Point d'attention :

L'opération de remplacement du transformateur auxiliaire et du TGBT peut affecter de manière importante l'exploitation du CDM et de la ligne. La possibilité d'installer le nouveau TGBT avant la désinstallation de l'actuel doit être étudiée pour minimiser les contraintes sur l'exploitation.

Dans tous les cas, il est déjà annoncé incidence sur l'exploitation en raison de la faible disponibilité d'espace dans la SST Garossos à la suite des extensions successives réalisées jusqu'ici.

Une étude particulière des possibilités de réaménagement de la sous-station et du processus de réalisation devrait être menée et travaillée avec l'exploitant dans la phase PRO afin d'évaluer les impacts sur l'exploitation.

11. ALLOTISSEMENT

L'allotissement pressenti à ce stade des réflexions reprend une décomposition classique de projet tramway. Cet allotissement sera confirmé lors de la phase PROJET.

Intitulé
Bâtiment
Infrastructure-VRD et Plate-forme tramway
Ligne Aérienne de Contact
Energie / CFA-CFO
Signalisation ferroviaire
Mobilier urbain en station
Gestion Technique centralisée
SAE/SIV
Plantations et espaces verts

Une réflexion approfondie sur la structuration et les modes de passation des contrats de travaux a ainsi été menée, avec les MOE dans le but de :

- Stimuler la concurrence afin d'obtenir des offres économiquement et techniquement avantageuses,
- Optimiser les coûts en permettant aux entreprises de mobiliser leur savoir-faire :
 - Marchés négociés pour les marchés principaux
 - Ouverture à variantes en définissant les objectifs et cadrant les espaces de libertés
- Stimuler le tissu économique local avec la prise en compte du « Small Business Act » (SBA)

Ce chapitre présente un planning synthétique identifiant les principales phases de l'opération d'extension du site de remisage. Le planning détaillé consultable dans le dossier complet d'Avant-projet. Cette nouvelle zone de remisage est prévue d'être disponible à l'horizon de la fin d'année 2024.

