

Téléphérique 3S du Jandri

Les Deux Alpes et Saint Christophe en Oisans (38)

A1 – Mémoire descriptif

Sommaire

1	INTRODUCTION	4
1.1	CADRE REGLEMENTAIRE	4
2	DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME.....	4
2.1	CONFIGURATION GENERALE DE L'APPAREIL.....	4
2.2	PRESENTATION DU PROFIL.....	5
2.3	PERFORMANCES GENERALES.....	6
3	DETAIL DES FONCTIONS COMMUNES AUX GARES	7
3.1	AGENCEMENT GENERAL	7
3.1.1	GARE RETOUR.....	7
3.1.2	GARE MOTRICE	8
3.2	STRUCTURE	9
3.2.1	STRUCTURE BETON	9
3.2.2	STRUCTURE AVANT	11
3.3	DEVIATION ET ANCRAGE DES PORTEURS.....	12
3.3.1	SABOTS DE GARE.....	12
3.3.2	DEVIATION DES PORTEURS.....	13
3.3.3	TOMMES D'ANCRAGE	13
3.3.4	TENSION RESIDUELLE	14
3.3.5	RESERVES DE CABLE	15
3.4	VOIES DEBRAYABLES.....	15
3.4.1	DESCRIPTION GENERALE	15
3.4.2	GROUPE DE SYNCHRONISATION.....	16
4	DETAIL DES FONCTIONS MOTRICE-RETOUR	20
4.1	ENTRAINEMENT PRINCIPAL.....	20
4.1.1	CHASSIS MOTEURS.....	21
4.1.2	LORRY DEPLACABLE	22
4.1.3	MOTORISATION DIRECT DRIVE	22
4.1.4	système DE FREINAGE.....	23

4.2	ENTRAINEMENT DE SECOURS	25
4.2.1	MOTOREDUCTEURS DE SECOURS	25
4.2.2	ACCOUPEMENT DEBRAYABLE	26
4.3	SYSTEME DE TENSION	26
4.4	POULIES MOTRICES ET RENVOI	27
4.4.1	POULIES	27
4.5	GROUPES ELECTROGENES L1	27
5	TRANSFERT G2 - G3	28
5.1	PRESENTATION GENERALE	28
5.2	PERFORMANCES	29
6	GARAGE ET STOCKAGE VEHICULES	30
6.1	PRESENTATION DU GARAGE	30
7	EQUIPEMENTS DE LIGNE	31
7.1	CABLES	31
7.1.1	CABLE TRACTEUR	31
7.1.2	CABLES PORTEURS	31
7.2	PYLONES	32
7.2.1	TREILLIS	32
7.2.2	FONDATIONS	33
7.2.3	SABOTS	33
7.2.4	EQUIPEMENT DES PYLONES	37
7.3	CAVALIERS	39
7.4	LIGNE DE SECURITE	40
7.4.1	SURVEILLANCE DU CABLE TRACTEUR	40
7.4.2	SURVEILLANCE DES CABLES PORTEURS	40
8	VEHICULES	41
8.1	VEHICULES PRINCIPAUX	41
8.1.1	CABINES	42
8.1.2	CHARIOT	46
8.2	VEHICULE DE SERVICE	48

1 INTRODUCTION

1.1 CADRE REGLEMENTAIRE

L'intégralité de l'installation sera conçue et réalisée conformément à la réglementation technique Française et Européenne en vigueur relative aux Remontées Mécaniques transportant des voyageurs, notamment :

- ✓ Arrêté du 07 Aout 2009 et guide RM2
- ✓ Décret 2021-207 et Règlement UE/2016/424
- ✓ Ensembles des normes européennes du CEN/TC242
- ✓ Eurocodes

2 DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME

2.1 CONFIGURATION GENERALE DE L'APPAREIL

Le téléporté du projet Jandri est un téléphérique bicâble mono-tracteur et bi-porteur, à mouvement unidirectionnel continu et attaches découplables. La technologie 3S regroupe les avantages d'un téléporté monocâble débrayable et ceux d'un téléphérique équipé de plusieurs câbles.



Les véhicules de 32 places ne nécessitent pas la présence d'un cabinier, la conduite de l'installation se fait depuis les postes de commande des stations et les portes des cabines sont verrouillées pendant tout le trajet en ligne.

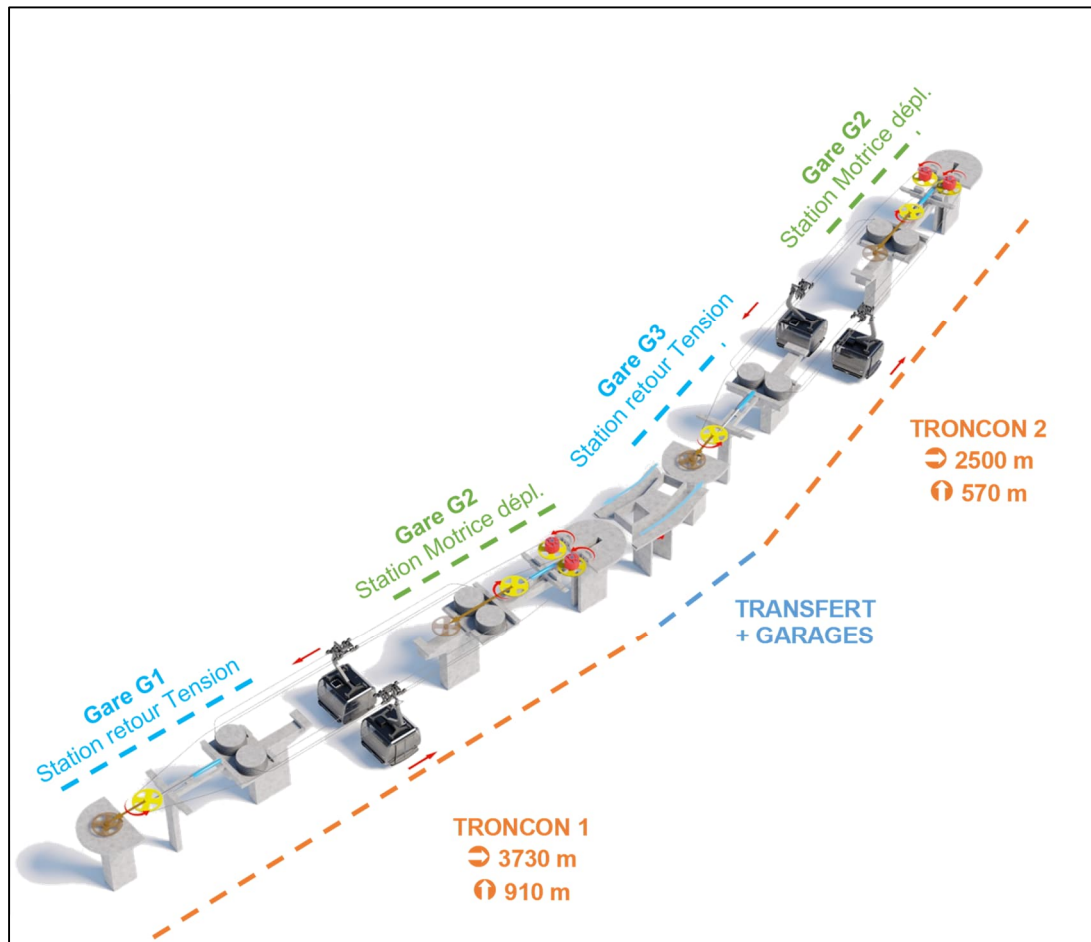
Le téléporté est constitué de 2 sections indépendantes accouplables. Chaque section est complètement indépendante de l'autre, et dispose de sa boucle de câble tracteur ainsi que de ses 4 porteurs. La gare amont du premier tronçon est raccordée à la gare aval du second tronçon par l'intermédiaire d'un transfert. Ce transfert offre la possibilité d'accoupler les deux appareils, permettant aux cabines de cheminer de G2 vers G3 et de G3 vers G2 en passant d'un appareil à l'autre.

Chaque tronçon est configuré de manière similaire : la gare motrice se situe à l'amont (G2 et G4), et la gare tension se situe à l'aval (G1 et G3). Le garage des véhicules est localisé

à la gare intermédiaire abritant la station motrice du premier tronçon, la station retour du second tronçon et le transfert.

Le câble tracteur de chaque tronçon est disposé en boucle épissurée, et mis en tension par un système hydraulique en tension constante. Les câbles porteurs sont en ancrage fixe, ancrés dans les 2 gares sur chaque tronçon. La gare amont de chaque tronçon abrite la réserve de câble nécessaire aux déplacements périodiques.

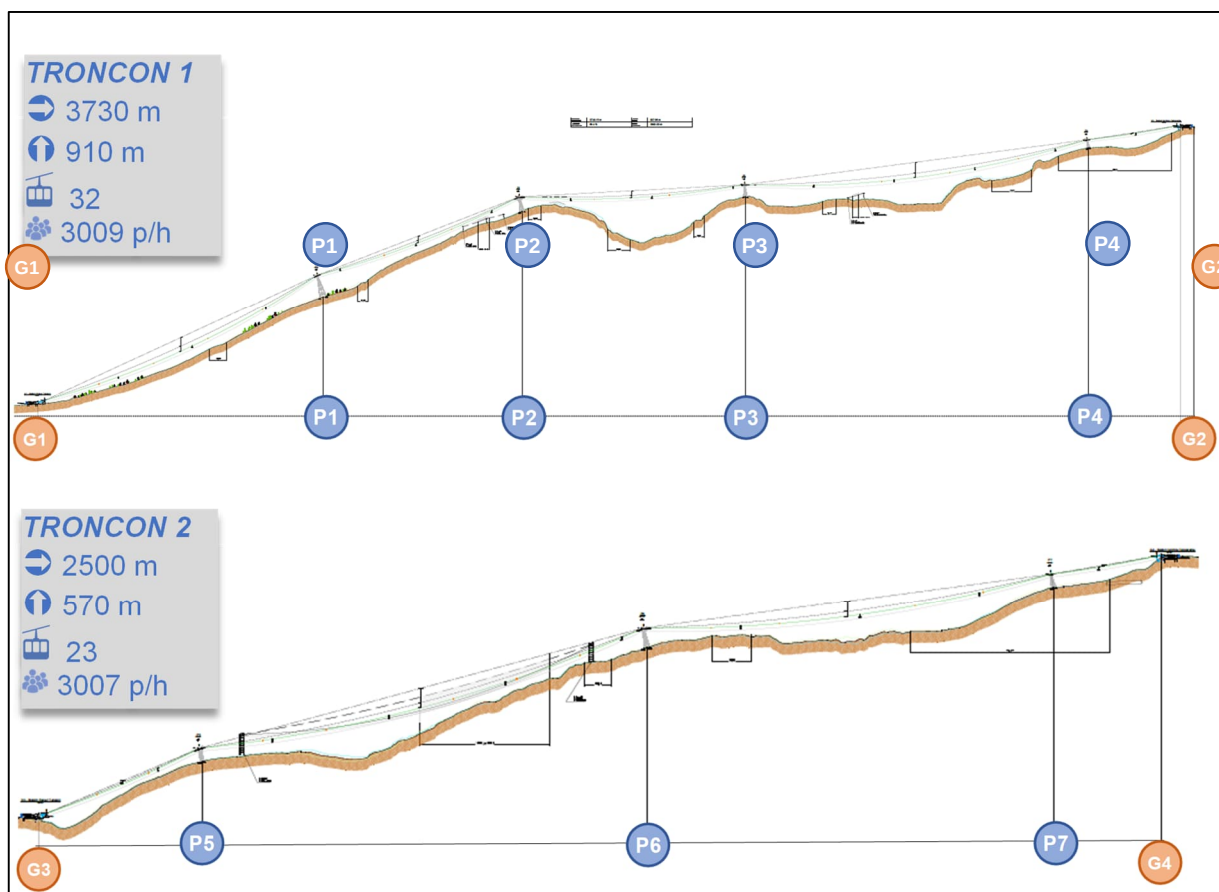
Le sens de rotation des véhicules sur chaque tronçon est en montée à droite (sens anti-horaire).



2.2 PRESENTATION DU PROFIL

Le profil de l'appareil comporte 4 pylônes sur le premier tronçon, et 3 sur le second. Chaque tronçon est rectiligne à voie constante (10.0 m). Le tracé du second tronçon forme un angle de 18° en gare intermédiaire, par rapport au tracé du premier tronçon.

La position de chaque pylône a été déterminée en tenant compte des recommandations du Maître d'Ouvrage, des contraintes d'implantation sur le site vis-à-vis de l'exploitation du domaine skiable, ainsi que des contraintes de réalisation (approvisionnement, raccordements électrique, déroulage des câbles), tout en minimisant autant que possible l'ampleur des ouvrages (emprise au sol, hauteur).



2.3 PERFORMANCES GENERALES

La configuration de l'appareil permet de garantir un débit de 3010 personnes/heure sur chaque tronçon, dans la configuration indépendante ou accouplée.

Les temps de parcours sont les suivants (*fin de fermeture porte, à début ouverture porte*) :

G1 → G2: 8 min 42

G3 → G4: 5 min 51

G1 → G4: 16 min

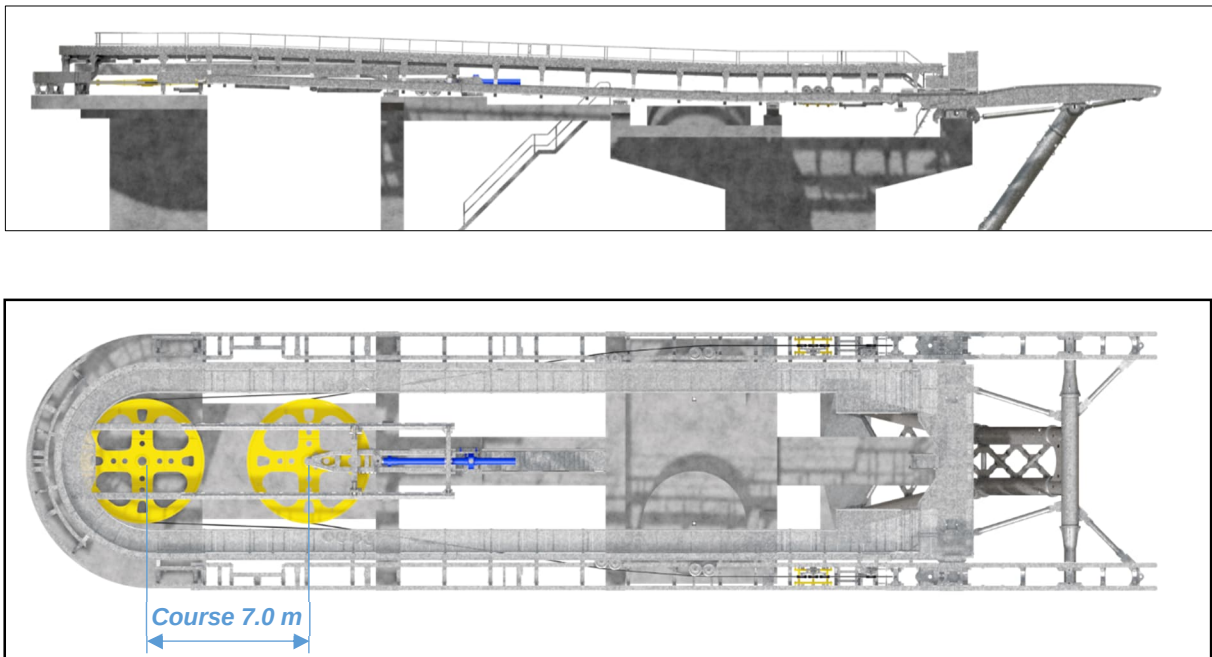
3 DETAIL DES FONCTIONS COMMUNES AUX GARES

3.1 AGENCEMENT GENERAL

Les gares de technologie 3S sont agencées autour d'une structure principale majoritairement en béton. Cette structure centrale a été pensée afin de pouvoir dissocier aux mieux les différentes fonctions et les efforts associées, permettant ainsi une meilleure optimisation des cheminements d'efforts au sein de la structure.

L'agencement des gares est similaire entre motrice et retour, à l'exception des fonctions de renvoi et entraînement du câble tracteur

3.1.1 GARE RETOUR

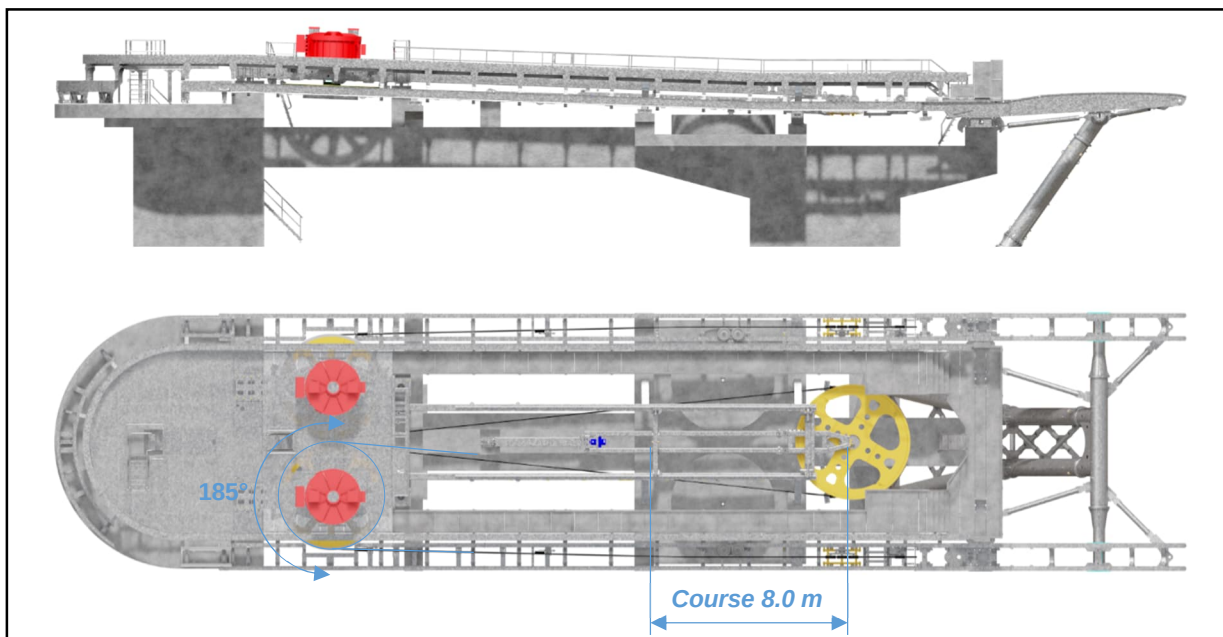


En gare retour, la poulie de renvoi est localisée à l'arrière de la gare afin de minimiser les déviations du câble tracteur. Le système de tension mis en place dans cette configuration à 8m/s permet une course totale de la poulie de 7m.

Cette configuration à une seule poulie en gare retour est très favorable à la durée de vie du câble tracteur, en diminuant le nombre de poulies sur lesquelles passe le câble tracteur.

La structure béton est composée de 3 appuis, sur deux élévations indépendantes.

3.1.2 GARE MOTRICE



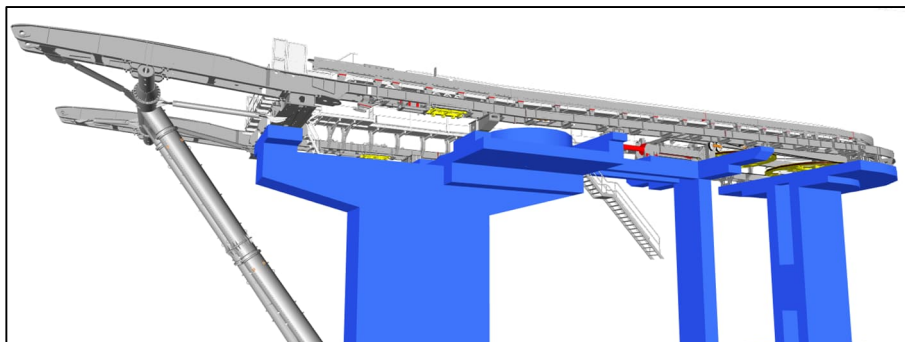
En gare motrice, les poulies motrices sont localisées à l'arrière de la gare avec une déviation tracteur très faible, et la contre-poulie est située à l'avant. Un système de déplacement par outillage hydraulique + éclissage télescopique permet une course totale de 8m.

La cinématique offre 2x185° d'enroulement sur les poulies motrices.

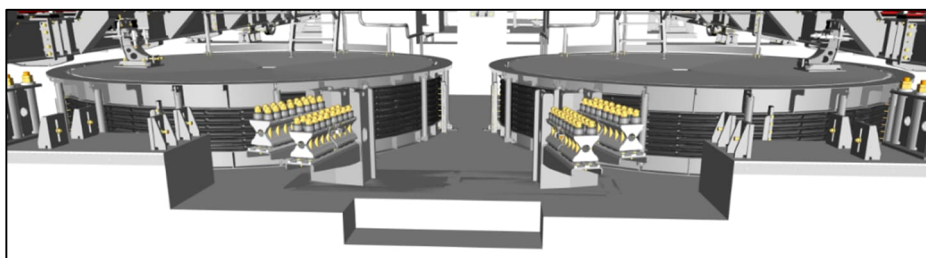
La structure béton est constituée d'une élévation monolithique sur 2 appuis.

3.2 STRUCTURE

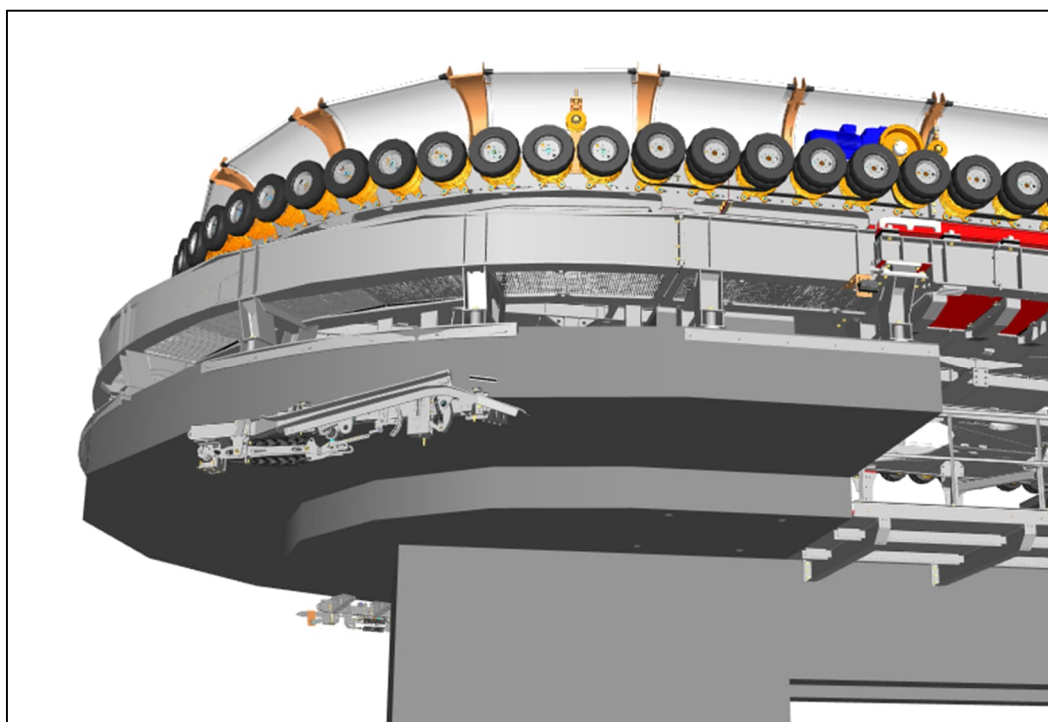
3.2.1 STRUCTURE BETON



La partie avant de la structure supporte les fonctions d'ancrage des câbles porteurs ainsi que les efforts issus de la déviation de ces porteurs sur le sabot d'entrée de gare. Lors des opérations de déroulage / déplacement des câbles, les efforts issus de la tension des porteurs sont appliqués temporairement aux mêmes endroits que lors du fonctionnement en service de l'installation, permettant d'éviter de multiplier les cheminements d'efforts et d'éventuelles doubles applications de ces efforts sur la structure lors de phases transitoires.



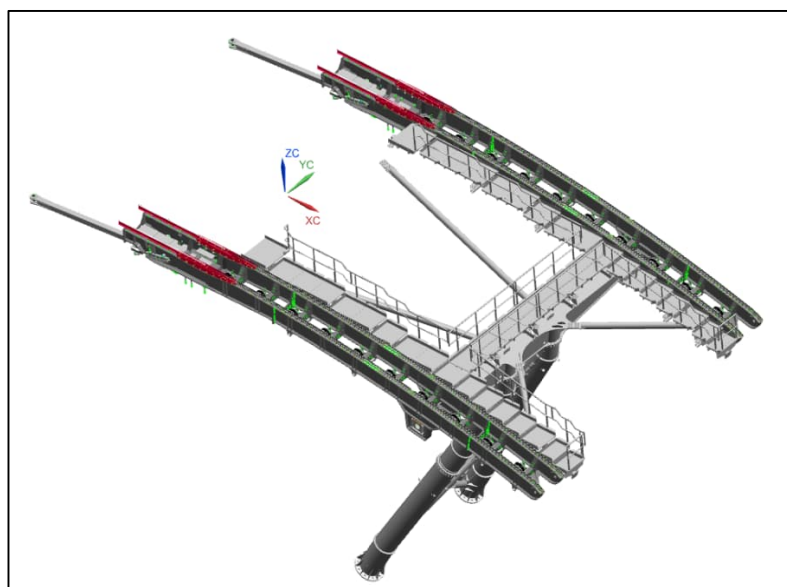
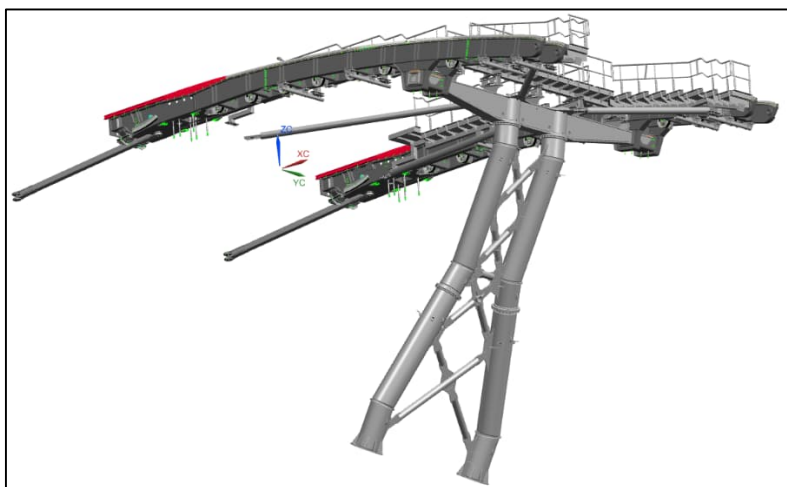
La partie arrière de la structure supporte les efforts de renvoi du câble tracteur ainsi que le couple moteur éventuel dans le cas des gares motrices :



Enfin, la table arrière et les consoles intermédiaires supportent les fonctions de convoyage des véhicules ainsi que les sous-fonctions associées : voies débrayables, cheminements du personnel, etc.

3.2.2 STRUCTURE AVANT

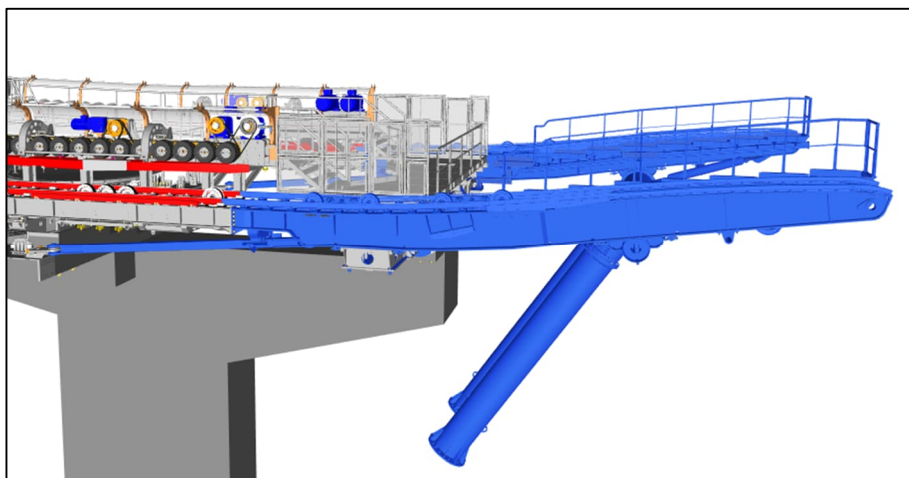
En fonction des typologies de sabots de sortie de gare, une structure métallique à l'avant de la gare vient soutenir le sabot en porte-à-faux à l'avant de la gare. Cette structure tubulaire avec des contreventements est ancrée sur un massif dédié, lié au système de fondations de la gare. Cette structure supporte les sabots de sortie de gare, par l'intermédiaire d'une série de potences. Les passerelles de sabot sont aussi rapportées sur cette structure.



3.3 DEVIATION ET ANCRAGE DES PORTEURS

3.3.1 SABOTS DE GARE

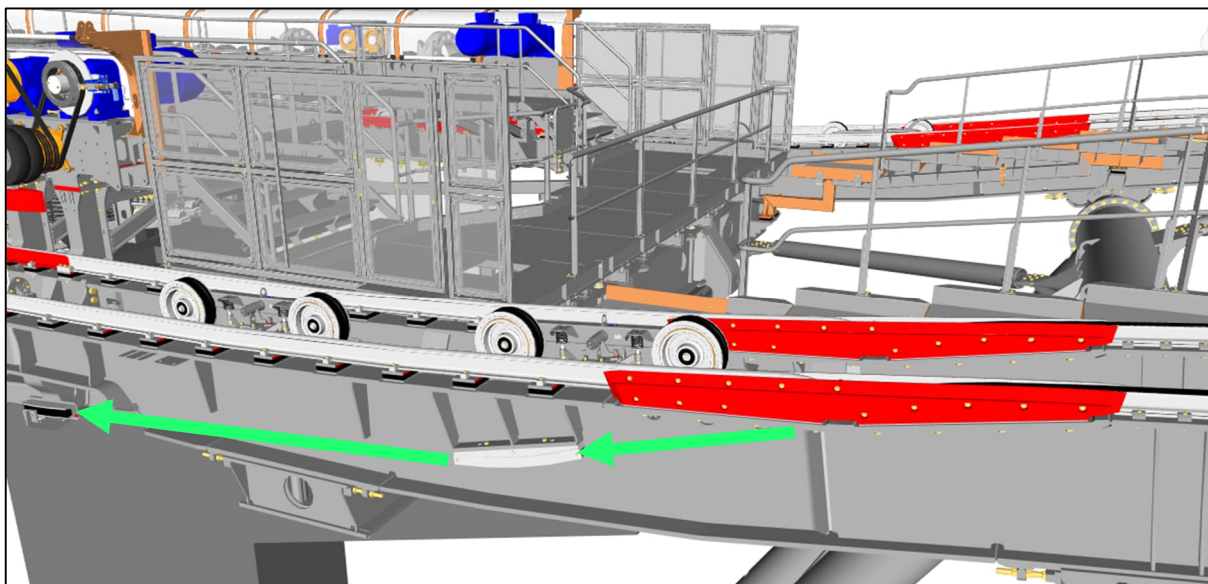
La déviation des porteurs est assurée par les sabots de sortie de gare, qui sont comparables à un ouvrage de ligne accolé à la gare : ils permettent de prendre en charge les variations d'angles des porteurs en entrée de gare, dus aux variations de charge, de température et de position des véhicules.



3.3.2 DEVIATION DES PORTEURS

Ce sabot de sortie de gare assure l'échappement du câble porteur vers le dessous de la structure par l'intermédiaire d'aiguilles de transition. Ces aiguilles assurent le passage fluide du chariot, alors que le câble porteur est dévié vers l'intérieur du sabot, et qu'un rail de roulement acier vient remplacer le câble sous les roues du chariot.

Un ensemble de sabots de déflexions pourvus de garnitures PEHD permet de guider le câble jusqu'à son entrée dans la tomme.



3.3.3 TOMMES D'ANCRAGE

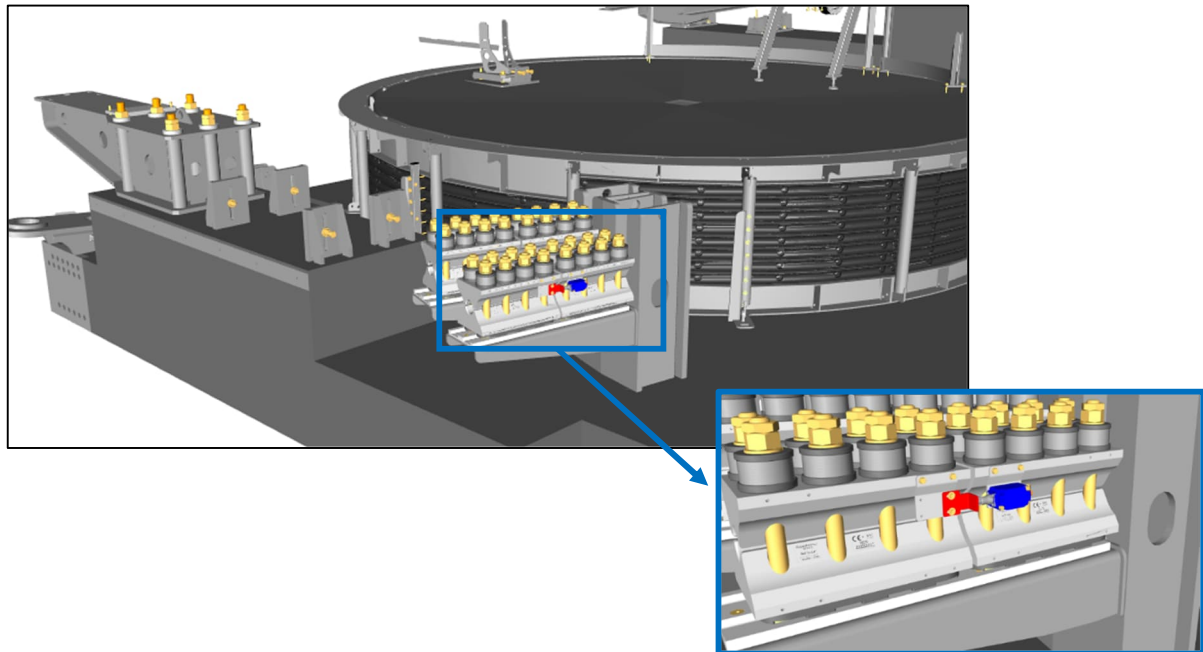
La tomme est constituée d'un cylindre de béton à axe vertical situé sur la table avant. Deux tommes sont présentes pour chaque gare. Elles sont entourées d'une coquille en acier formant coffrage perdu pour la mise en œuvre du béton. Cette coquille en acier vient recevoir des garnitures gorgées en PHD, formant une double hélice pour permettre l'enroulement des deux câbles porteurs d'une voie sur la même tomme.



Chaque câble effectue 3,5 tours autour de la tomme permettant de réduire par frottement la tension résiduelle en sortie de tomme. L'utilisation d'acier et de matériaux synthétiques permet de garantir la durabilité et la stabilité géométrique et mécanique des éléments durant toute la durée de vie de l'installation.

3.3.4 TENSION RESIDUELLE

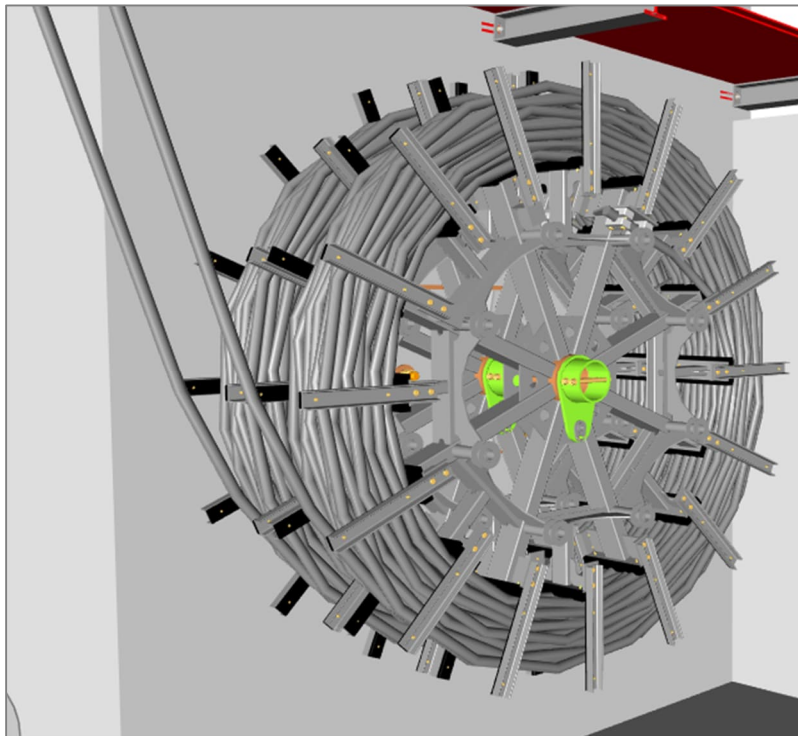
Cette tension résiduelle est finalement appliquée à la structure béton par l'intermédiaire d'une bêche sur laquelle viennent s'appuyer les mordaches de tension résiduelle. Chaque ensemble de mordache est doublé d'une mordache de redondance. Le jeu résiduel entre la mordache de service et la mordache de redondance est surveillé électriquement par un capteur, permettant de s'affranchir des contrôles visuels périodiques du jeu entre mordaches.



3.3.5 RESERVES DE CABLE

Les gares amont sont équipées de dévidoirs permettant de stocker la longueur de réserve des porteurs. La localisation à l'amont permet de simplifier les travaux de déplacement des porteurs, en s'aidant de la gravité. Chaque câble est sur un dévidoir indépendant, positionné sur un axe commun. Le dévidoir dispose de garnitures en PEHD permettant de protéger le câble de contacts préjudiciables durant sa durée de stockage.

Chaque dévidoir est muni d'une gorge parallèle, permettant de faciliter les manœuvres d'enroulage / déroulage à l'aide d'un câble de Tirfor. Un système d'indexage permet l'arrêt en rotation de chaque dévidoir.



3.4 VOIES DEBRAYABLES

3.4.1 DESCRIPTION GENERALE

Les voies débrayables de la gare 3s permettent de remplir les fonctions suivantes :

La quantité de câble stocké permet de réaliser 8 déplacements. (La périodicité réglementaire étant de 6 ans, cela permet d'assurer une durabilité des porteurs jusqu'à la 54^{ème} année d'exploitation).

250m de réserve sur le premier tronçon

280m de réserve sur le second tronçon

- Accouplement et désaccouplement des véhicules du câble
- Pesage des pinces des chariots
- Ralentissement, convoyage accélération des véhicules
- Supportage des véhicules en gare
- Cadencement des véhicules

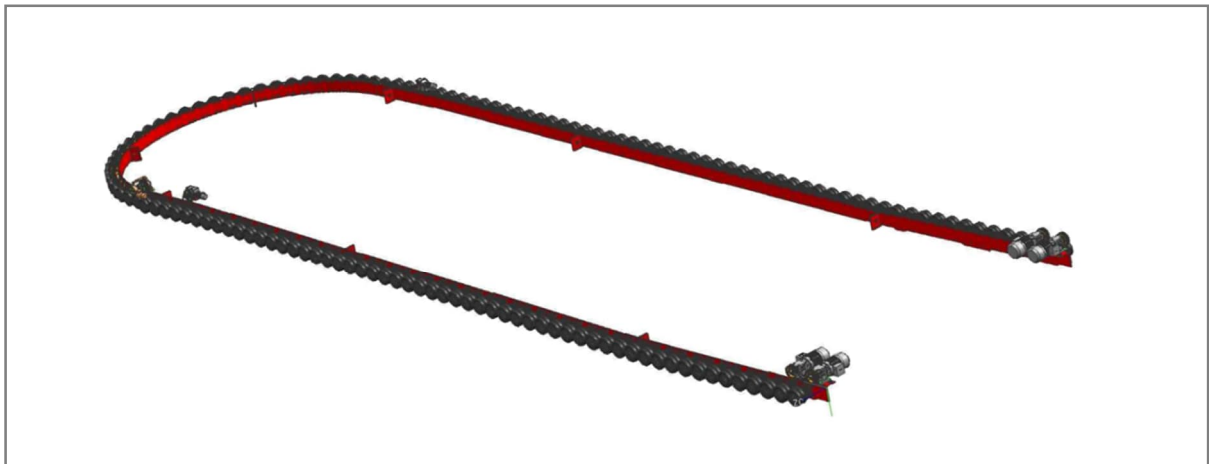
3.4.2 GROUPE DE SYNCHRONISATION

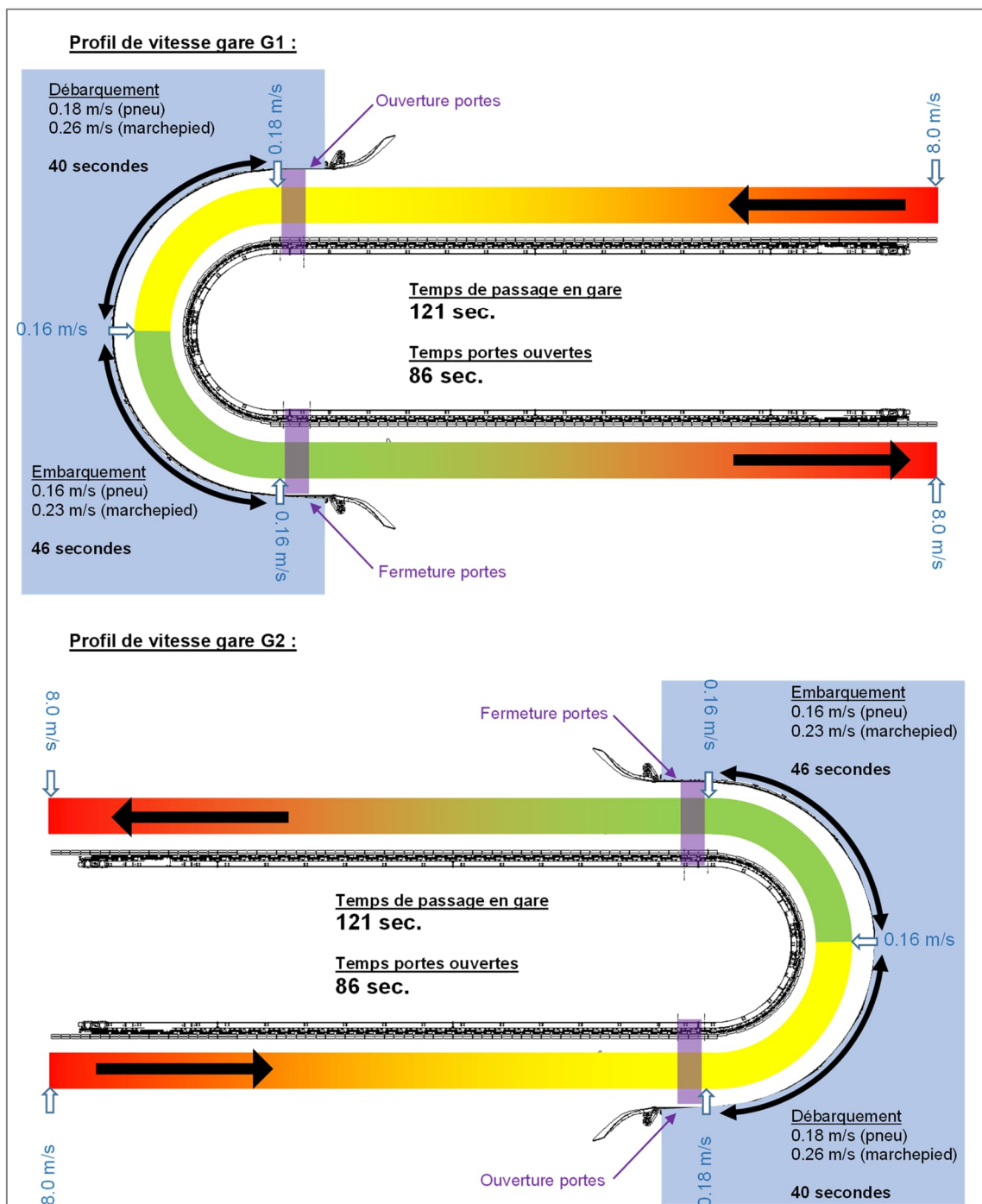
3.4.2.1 Poutre a pneus

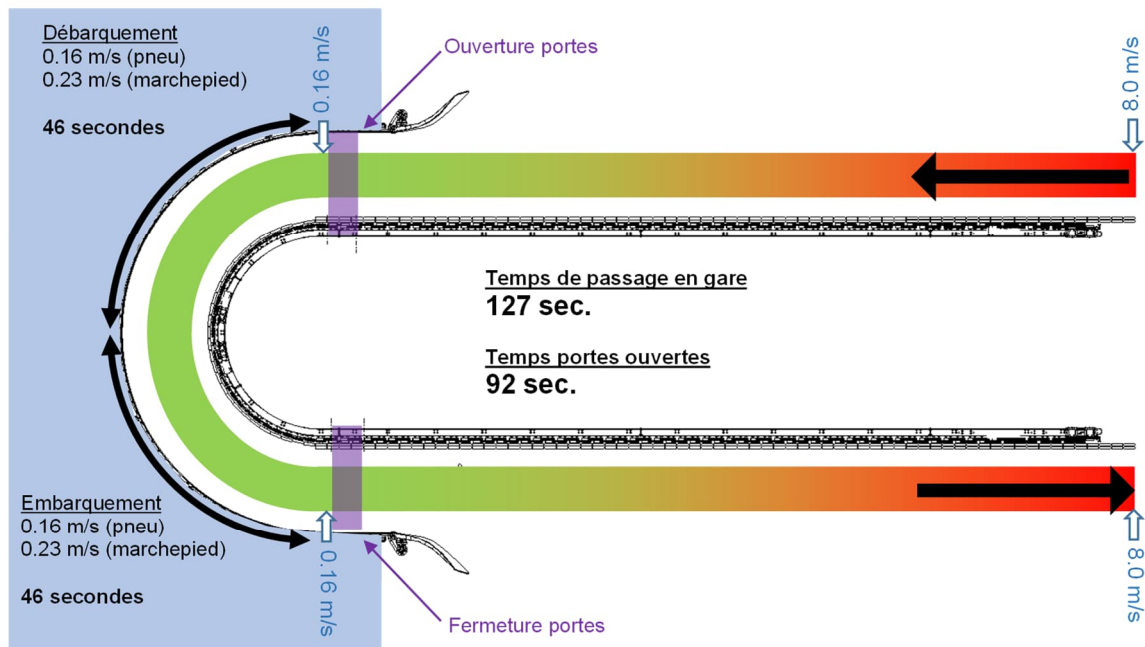
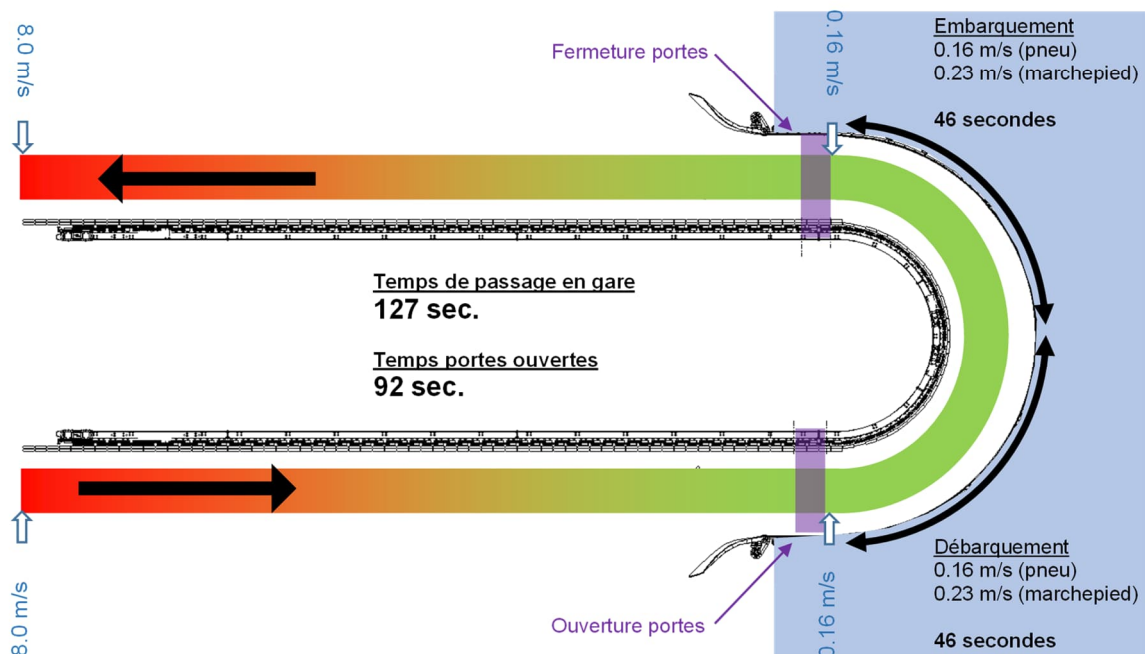
La poutre a pneu de la gare 3S est intégralement motorisée : compte-tenu du poids des véhicules, les puissances à développer ne peuvent être soutirées du mouvement du câble par le principe des prises de mouvement. Afin de favoriser le bilan énergétique global des lanceurs et ralentisseurs, les voies principales sont partiellement gravitaires avec une pente de 2° dans les parties droites. Le contour est en plein cintre afin de fournir une cinématique la plus fluide possible aux véhicules.

Les gares configurées pour le projet de JANDRI sont équipées de 64 pneus en partie droite, afin de permettre un fonctionnement de l'installation à 8.0 m/s.

Le débit 3000 p/h définit une vitesse minimale de 0.23m/s au marchepied, vis-à-vis de la sécurité anticollision des véhicules.



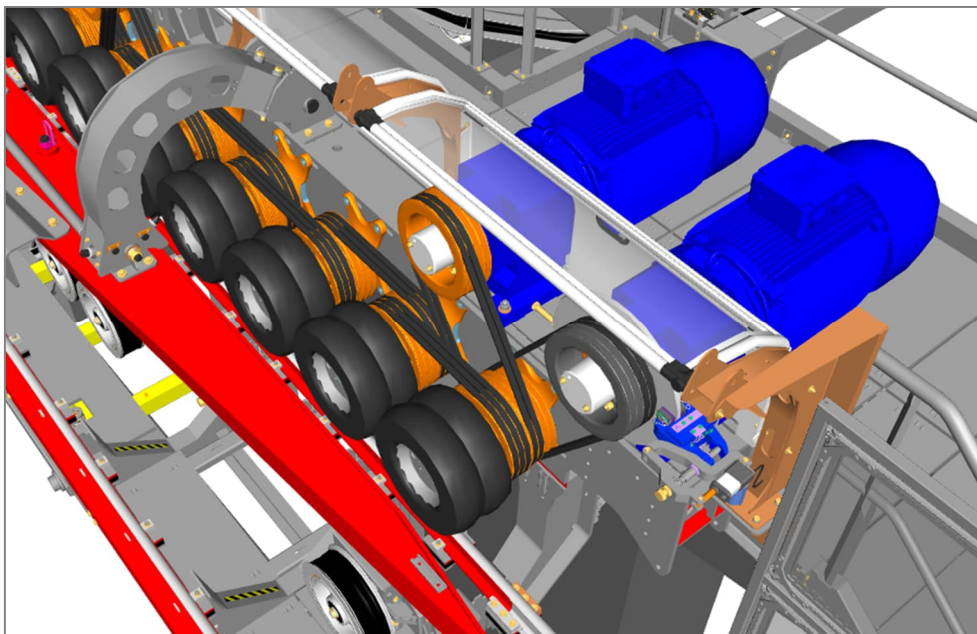


Profil de vitesse gare G3 :**Profil de vitesse gare G4 :**

Les parties droites sont constituées de roues jumelées permettant de doubler l'effort transmissible entre les pneus et le chariot, alors que les pneus sont individuels dans le contour.

La transmission du mouvement d'un pneu à l'autre est assurée par des courroies, triplées dans les parties droites, et doublées dans le contour. Cet arrangement permet de garantir la disponibilité de l'installation, puisqu'en cas de rupture d'une courroie le nombre restant est suffisant pour transmettre la puissance nécessaire à vitesse réduite. Les motorisations sont réparties de la manière suivante :

- 2 ensembles de motorisation fournissent respectivement la puissance au lanceur et au ralentisseur.
- 4 motorisations indépendantes fournissent la puissance au contour, divisé en 4 quarts.



3.4.2.2 Cheminements

Les contrôles de cheminement permettant d'assurer la non-collision des véhicules entre eux sont assurés exactement de la même manière en 3S que sur un téléporté débrayable monocâble : une série de capteurs inductifs disposés le long de la trajectoire des véhicules définit des zones, qui sont contrôlées en sécurité par l'automate :

- Temps de passage dans la zone
- Non-sortie de la zone
- Non-entrée dans la zone

Les capteurs et composants utilisés sont identiques à ceux des téléportés monocâble LP.

3.4.2.3 Cadencement

Le cadencement des véhicules est assuré les zones motorisées du contour, dans chacune des gares. Il s'agit d'un système de cadencement absolu avec véhicule de référence.

La mesure de longueur de ligne combinée avec le nombre de véhicules en circulation et la définition du véhicule de référence, permet de déterminer l'emplacement théorique de chaque véhicule sur le câble.

En ajustant légèrement leur vitesse, l'automatisme accélère ou ralentit chaque véhicule dans les parties lentes, afin de replacer le véhicule à sa position de référence.

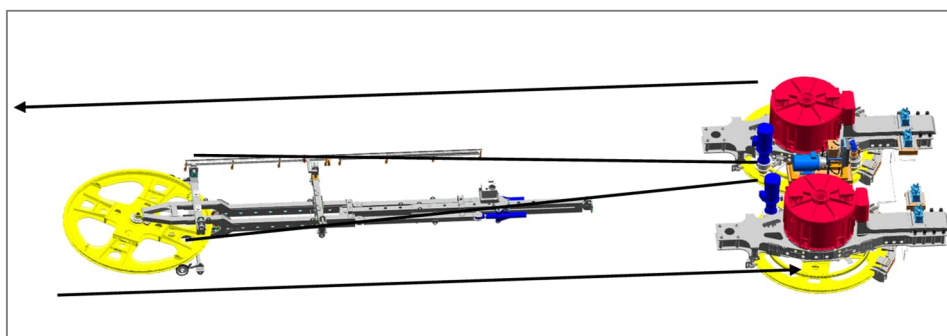
4 DETAIL DES FONCTIONS MOTRICE-RETOUR

Le groupe moteur est composé de :

- 2 châssis fixes et un châssis mobile
- 3 poulies, dont deux motrices
- Deux motorisations principales Direct Drive
- Un système de freinage
- Les entraînements des modes de secours L1 (évacuation) et L2 (récupération intégrée)

4.1 ENTRAÎNEMENT PRINCIPAL

L'entraînement du câble est réalisé par l'intermédiaire d'un montage de 3 poulies, permettant de disposer de deux poulies motrices avec un angle d'enroulement suffisant sur chacune d'elles. Cette troisième poulie permet aussi de disposer de course de déplacement afin de compenser l'allongement permanent du câble tracteur.

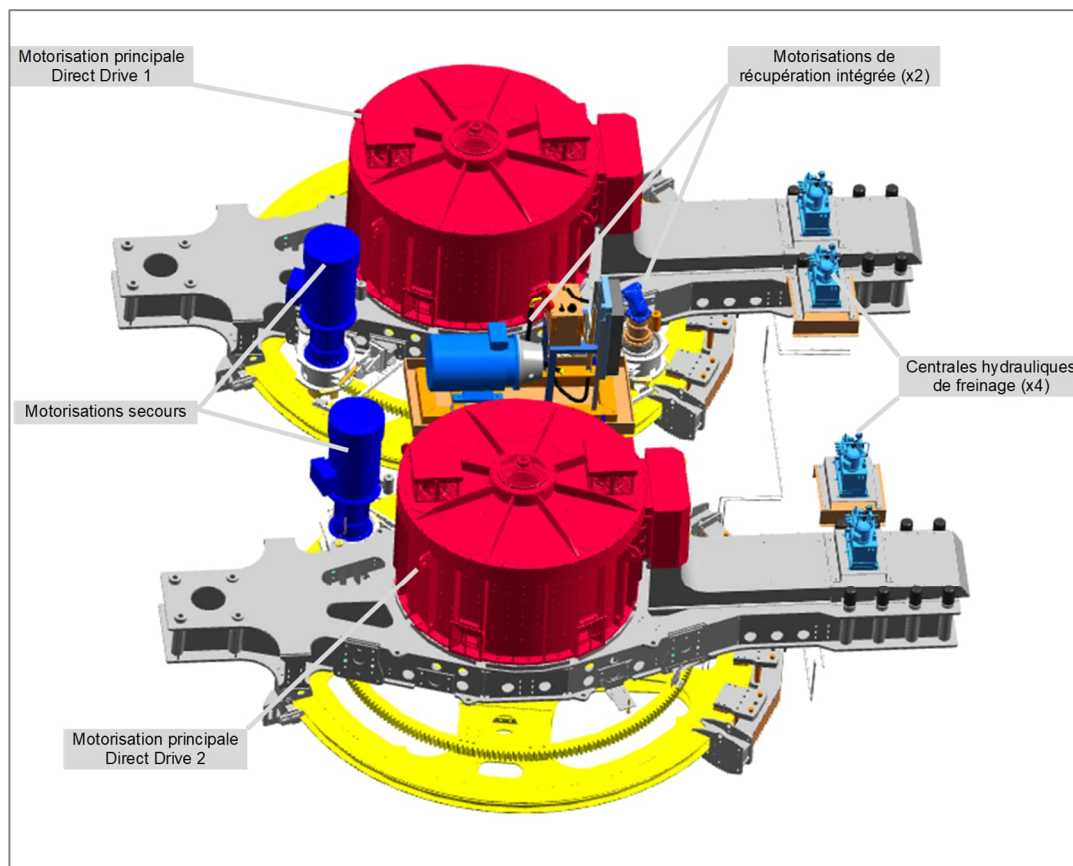


4.1.1 CHASSIS MOTEURS

Le châssis fixe principal de constitution mécano-soudé supporte :

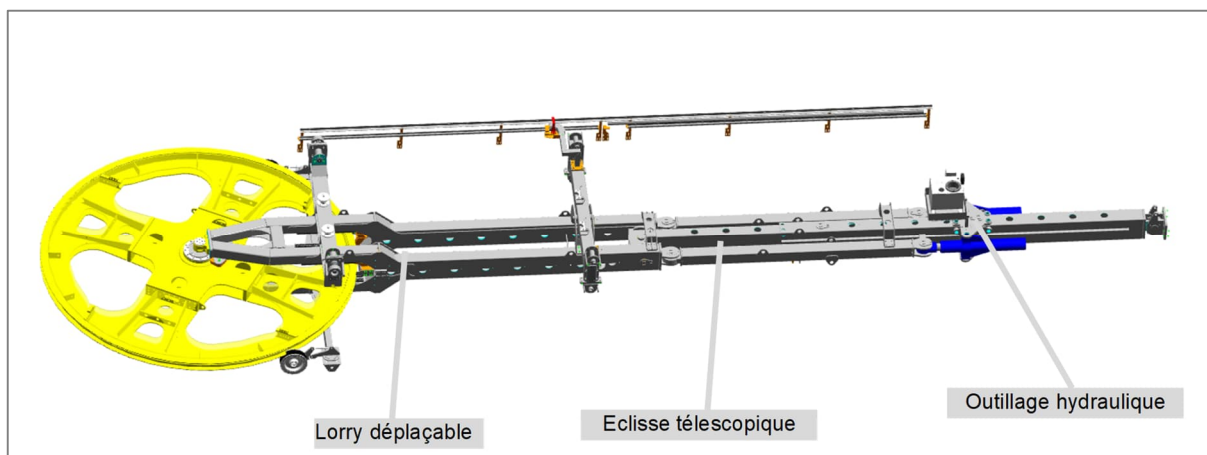
- Le montage poulie motrice et son encagement
- L'entraînement principal
- L'entraînement de secours
- Le supportage des pinces de freins

Il est directement ancré sur les massifs de la gare sans lien avec la structure métallique des voies. Cela permet de limiter les vibrations transmises à la structure et réduire également les émissions sonores.



4.1.2 LORRY DEPLACABLE

Le lorry déplaçable est basé sur des composants standards LP. Un système d'éclisse télescopique permet de bénéficier d'une course de rattrapage de l'allongement du câble de 8m. un outillage hydraulique à demeure permet d'assurer ces déplacements facilement.



4.1.3 MOTORISATION DIRECT DRIVE

La technologie à entraînement direct de type Direct Drive a été développée et installée depuis 1999 sur les appareils du groupe HTI. La disponibilité et la fiabilité ont été les axes majeurs de son développement. La technologie à entraînement direct (sans réducteur) améliore fortement le confort des usagers et la sérénité des opérateurs.

La faible vitesse de rotation du moteur électrique fait disparaître toutes les vibrations mécaniques des réducteurs traditionnels.

Un groupe moteur équipé d'une motorisation par entraînement direct de type « Direct Drive » à un rendement proche de 95% soit un gain de plus de 5% par rapport à une architecture classique moteur électrique + réducteur.



4.1.4 SYSTEME DE FREINAGE

L'architecture de freinage utilise la technologie de quadruple modulation. Toutes les pinces de freins sont situées sur les poulies motrices et pilotées par des centrales hydrauliques modulées. Le freinage modulé offre l'avantage d'avoir un freinage progressif et adapté au cas de charge, donc confortable pour les passagers, tout en étant sécuritaire.

- Le réglage est facilité pour les essais annuels, durant toute la durée de vie de l'appareil,
- Les freins de poulie sont facilement accessibles,
- Le principe de freinage modulé apporte un grand confort de décélération, dans tous les cas d'exploitation,
- La maîtrise du freinage minimise les sollicitations des équipements et garantit le confort des passagers en toutes circonstances.

Le système de freinage se compose :

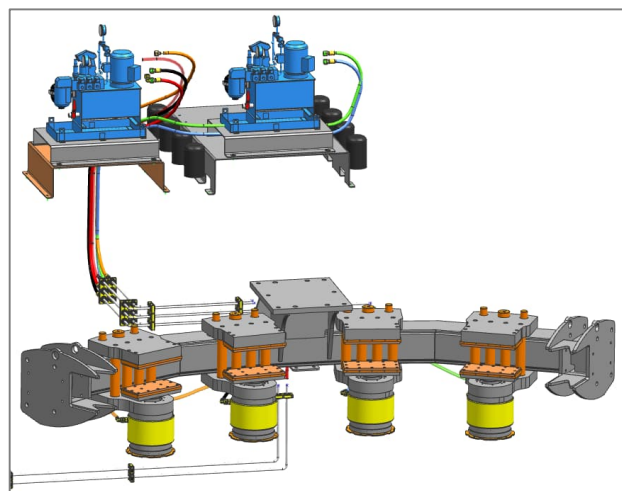
1 frein électromagnétique par le moteur principal (dit arrêt électrique),

1 ensemble frein de service composé de :

- 2 centrales hydrauliques modulées
- Pincas de frein FE-100

1 ensemble frein d'urgence composé de :

- 2 centrales hydrauliques modulées
- Pincas de frein FE-100

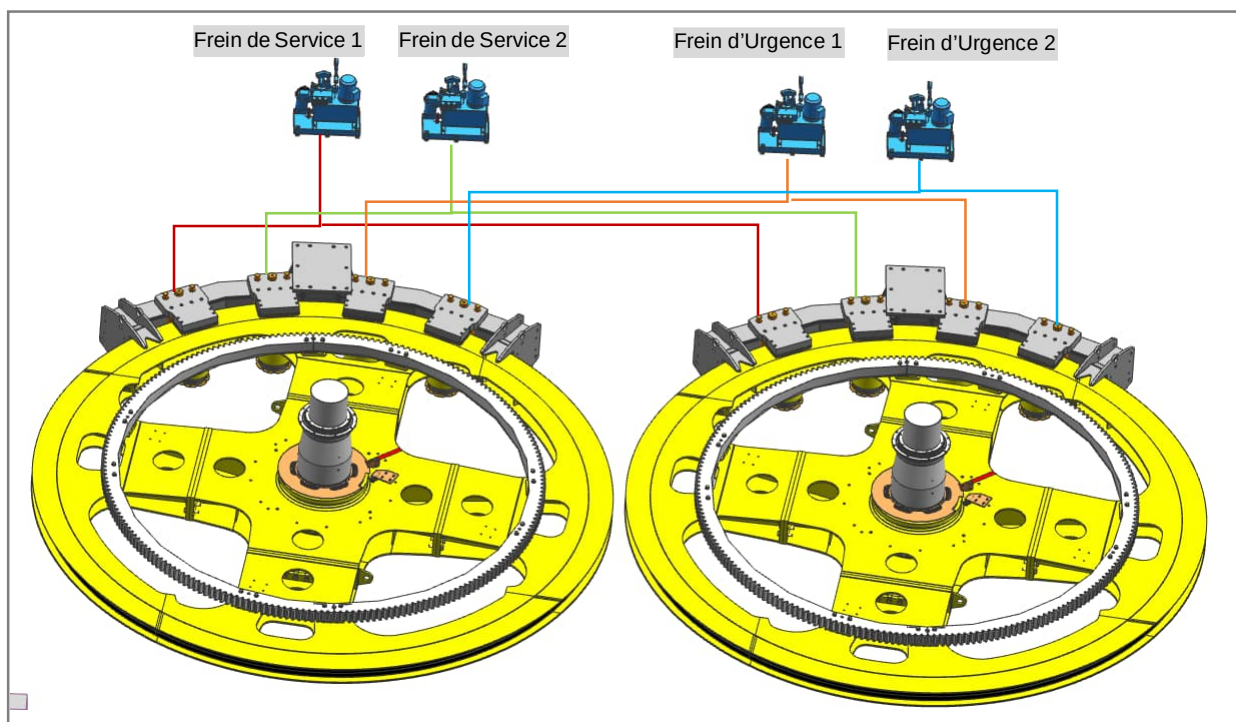


La majorité des arrêts demandés se font par un arrêt électrique au moteur principal sans usure des ensembles de freinage, qui ne sont alors utilisés que comme frein de parking.

Les arrêts « Freins modulés » appellent la centrale du frein de service n°1, qui sera éventuellement secondée par la deuxième si nécessaire selon les cas de charges, afin de respecter les courbes de consigne décélération. En cas de défaillance dans le processus de freinage modulé, l'organigramme prévoit la capacité d'appeler successivement l'ensemble des unités hydrauliques en renfort, permettant ainsi de mobiliser à terme 200% de la capacité de freinage installée.

Les arrêts « Frein d'urgence direct » appellent directement la première centrale « Frein d'urgence n°1 » en application plein couple, qui sera éventuellement secondé en modulation par la suivante selon les cas de charge.

L'organisation spatiale des freins sur l'installation est la suivante :



Configuration Premier tronçon (G2) :

- 4 centrales modulées
- 8 pinces de freins FE-100 70-107kN

Configuration Second tronçon (G4) :

- 4 centrales modulées
- 8 pinces de freins FE-100 70-107kN

Chaque système de freinage est reparti sur les deux poulies afin de garantir le respect des critères d'adhérence.

4.2 ENTRAINEMENT DE SECOURS

L'entraînement de secours est composé d'un secours électrique sur la poulie n°1. Celui offre la possibilité d'évacuer la ligne à l'aide d'un moteur électrique indépendamment de la chaîne cinématique principale.

Ce système comprend :

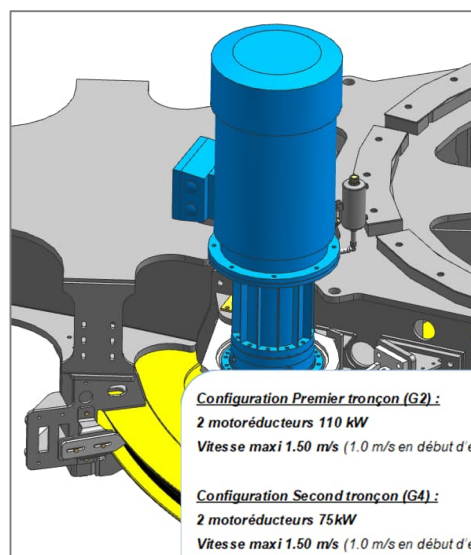
- Un système mécanique permettant de débrayer chaque poulie motrice,
- Une couronne dentée installée sur chaque poulie motrice,
- Deux motoréducteurs électriques découplables
- Un groupe électrogène localisé dans le bâtiment
- Une armoire électrique contenant les variateurs de vitesse

Les moteurs de secours sont alimentés par le réseau électrique. Un groupe électrogène prend le relais en cas d'absence de courant sur le réseau. La commutation se fait à l'aide d'un sectionneur placé sur l'armoire de puissance du secours. En mode de marche secours, le montage poulie motrice peut être débrayé de la motorisation principale, si nécessaire. Les motorisations secours sont accouplées à la poulie motrice au niveau de sa couronne dentée.

4.2.1 MOTOREDUCTEURS DE SECOURS

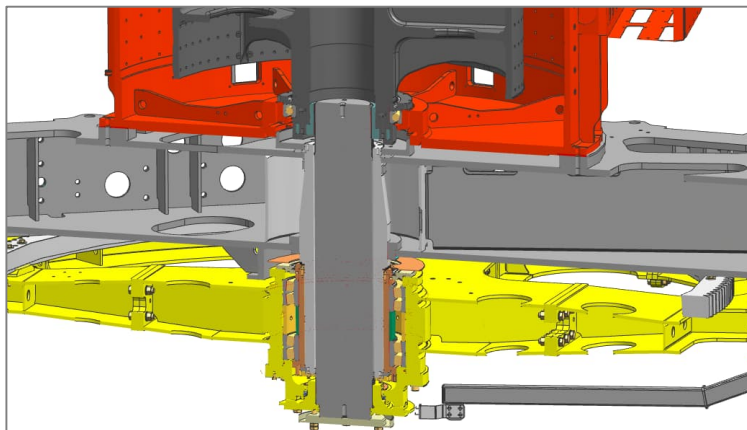
Les motoréducteurs sont disposés symétriquement sur les deux châssis moteurs, afin de répartir la puissance d'entraînement sur les deux poulies. Les variateurs permettent de moduler la vitesse de l'installation selon un principe de régulation maître-esclave, afin de moduler la puissance au fur et à mesure que l'évacuation de la ligne se poursuit.

La mise en œuvre de ces motoréducteurs se fait en quelques minutes, par crabotage du groupe d'insertion. Un bouton localisé à proximité de chaque motoréducteur permet d'effectuer l'alignement du pignon avec la couronne, afin de pouvoir verrouiller le groupe d'insertion en position.



4.2.2 ACCOUPLEMENT DEBRAYABLE

La poulie peut être débrayée mécaniquement du moteur Direct Drive en cas de problème sur celui-ci. Un plateau solidaire de l'arbre d'entraînement, permet de descendre la bride d'accouplement, afin de dégager les cannelures radiales.



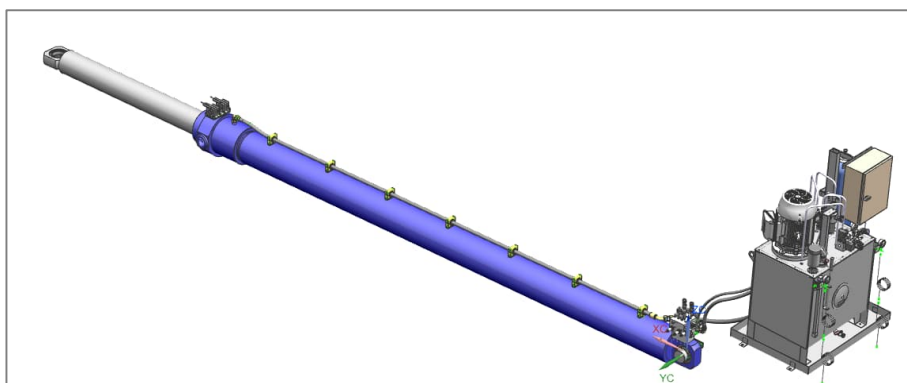
4.3 SYSTEME DE TENSION

Le système de tension de l'installation est basé sur un vérin hydraulique poussant, et une centrale hydraulique intermittente.

Le vérin est un vérin à double de chambre de sécurité, permettant de garantir le maintien de la tension dans le câble.

La centrale hydraulique est déclenchée par des seuils fonctionnels de pompage/moulage, à partir de l'information de tension délivrée par un axe dynamométrique.

Un bloc d'électrovannes de sécurité est monté directement sur le corps du vérin, permettant d'isoler automatiquement les chambres en cas de perte de pression dans l'une ou l'autre.



4.4 POULIES MOTRICES ET RENVOI

Le groupe est composé de 3 poulies :

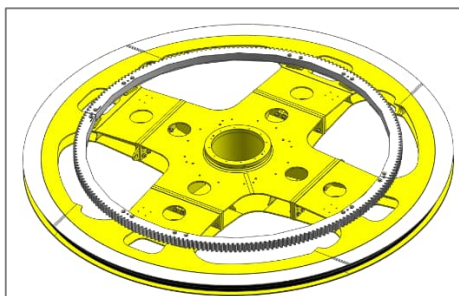
- 2 poulies « motrices » de diamètre 4550 mm
- 1 poulie de renvoi de diamètre 4900 mm

4.4.1 POULIES

Les poulies sont de conception 5 parties.

La jante est garnie d'un bandage caoutchouc à gorge pour recevoir le câble tracteur et assure l'adhérence entre la poulie et le câble. Ce bandage isolant garantit le niveau d'isolation électrique du câble tracteur.

Chaque poulie motrice est équipée d'une couronne dentée fixée sur le dessus de la poulie, pour permettre l'entraînement de la poulie en marche secours via les motorisations secondaires.



Les poulies motrices d.4550mm sont équipées d'un montage poulie double rotation 800kN. L'agencement générale offre 185° d'enroulement sur chaque poulie.

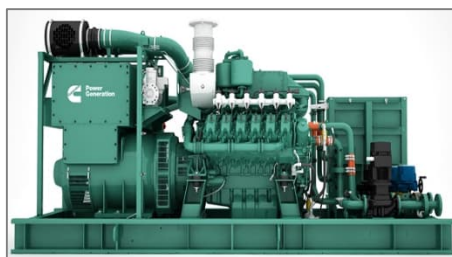
La jante des poulies motrices est surfacée et sert de piste de freinage.

La poulie de renvoi n'est équipée ni de couronne dentée ni de piste de freinage.

4.5 GROUPES ELECTROGENES L1

Chaque station est équipée d'un groupe électrogène dédié au mode secours. En gare retour, celui-ci permet l'alimentation des auxiliaires, équipements électriques de contrôle-commande, ainsi que les poutres à pneus motorisées. En gare motrice, le groupe alimente les mêmes fonctions ainsi que l'entraînement de secours du câble tracteur.

Les groupes sont de marque CUMMINS, et installés dans un local dédié du bâtiment.



Les différents groupes électrogènes sont définis comme suit :

Générateur L1

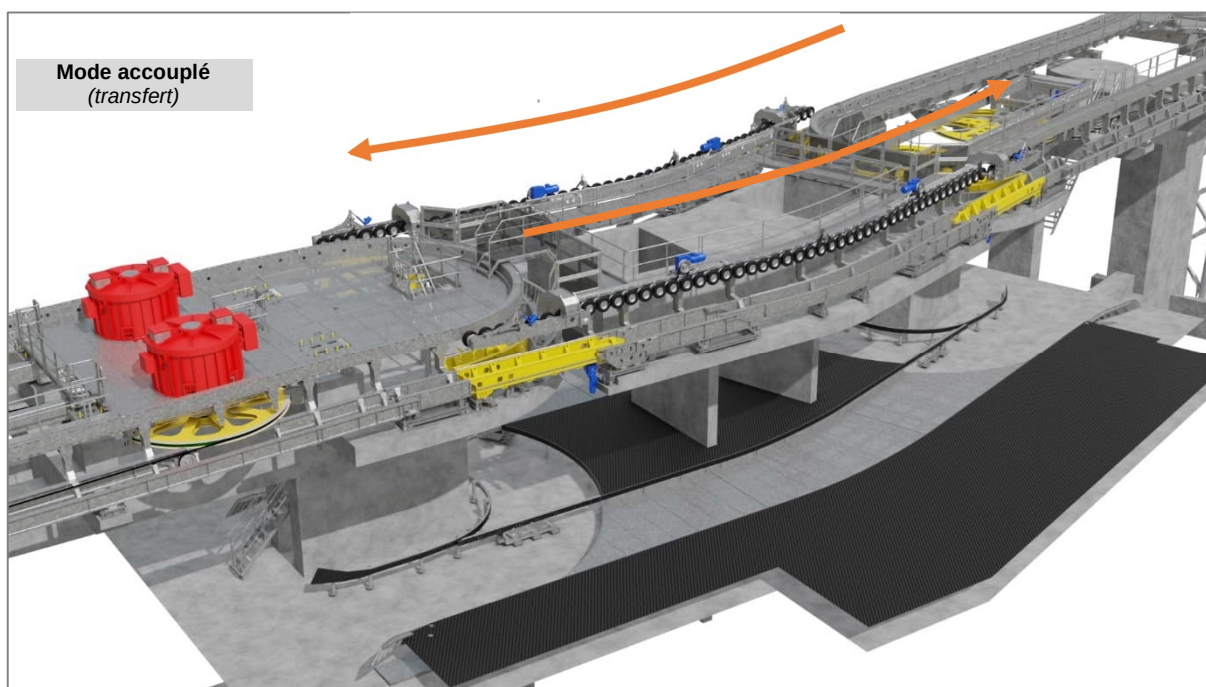
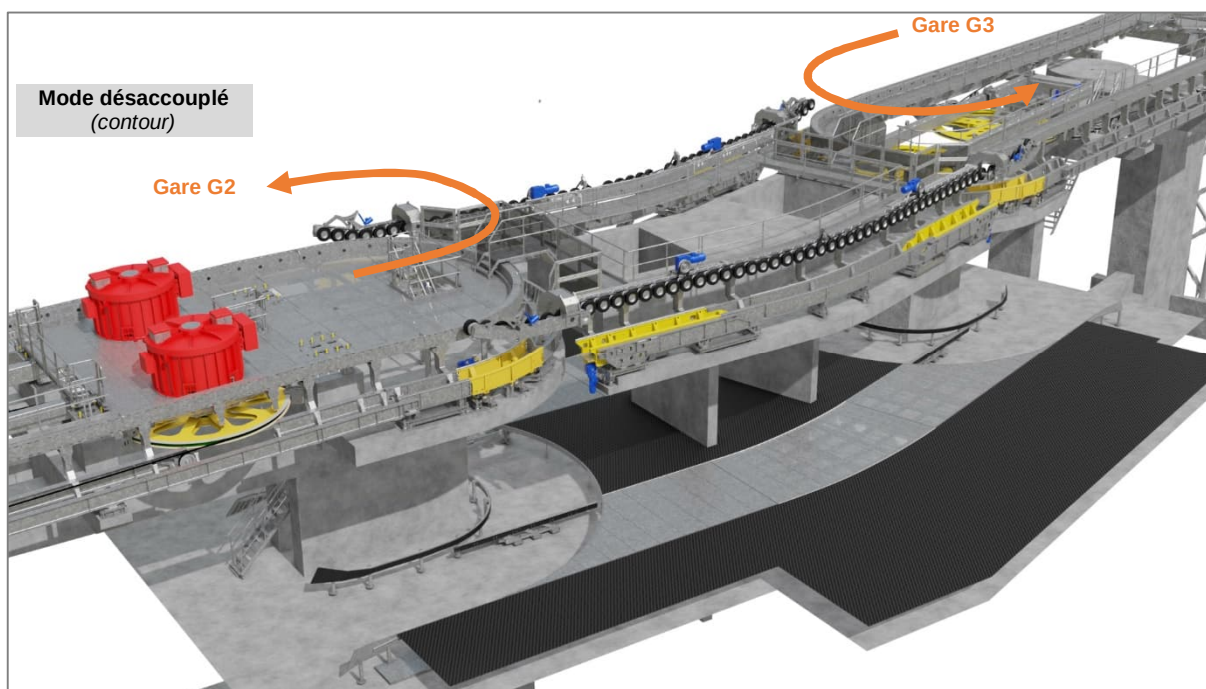
Gare G1	110 kVA
Gare G2	560 kVA
Gare G3	200 kVA
Gare G4	350 kVA

5 TRANSFERT G2 - G3

5.1 PRESENTATION GENERALE

Un équipement intermédiaire est intercalé entre la gare G2 et la gare G3, permettant d'accoupler les deux tronçons ; Cette structure est composée de voies de roulement similaire au contour de gare, avec un groupe de synchronisation à pneus pour entraîner les véhicules.

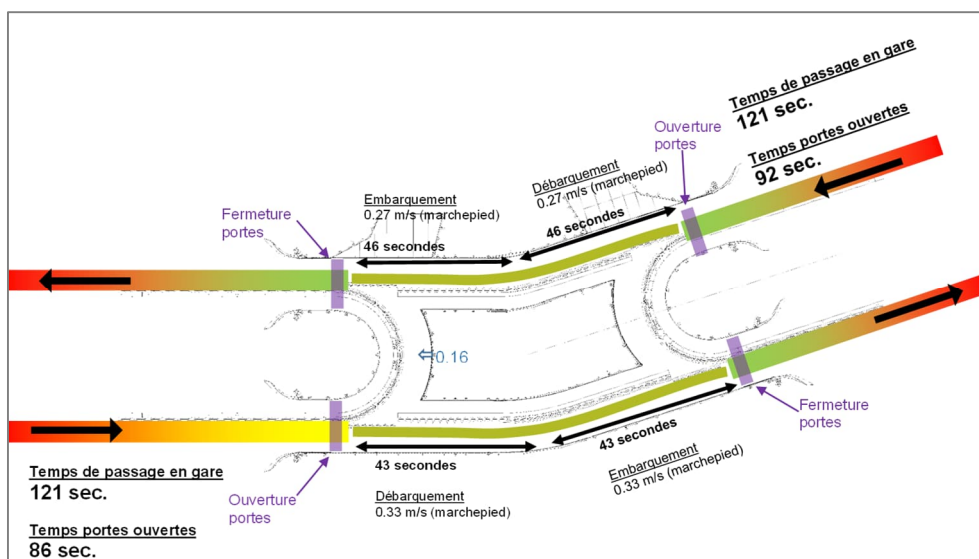
Des passerelles intérieures permettent de cheminer le long de cette structure, avec des enjambeurs rejoignant les passerelles des gares adjacentes.



5.2 PERFORMANCES

L'installation est configurée de sorte à avoir exactement le même intervalle temps entre véhicule sur chaque tronçon, dans les configurations accouplées ou désaccouplées. La longueur de ligne accouplée doit donc être la somme des longueurs de ligne désaccouplées, afin de garantir le maintien de cet intervalle avant et après accouplement/désaccouplement.

Pour ce faire, les temps de parcours entre les contours G2/G3, et le transfert intérieur/extérieur doivent être identiques :



6 GARAGE ET STOCKAGE VEHICULES

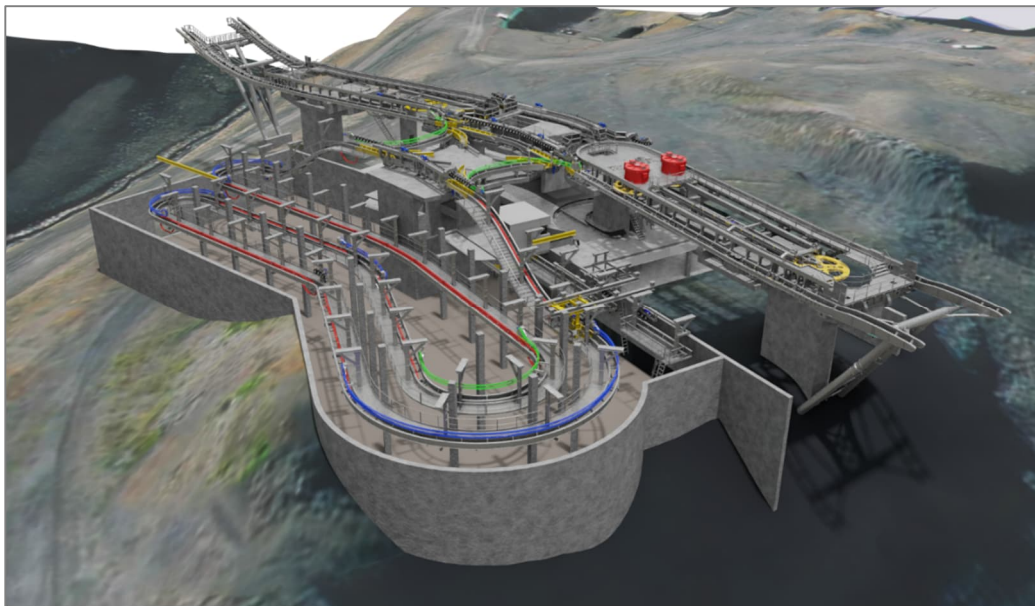
Hors exploitation, le stockage des véhicules de l'ensemble de l'appareil prévoit 6 véhicules situés dans le contour en G1, permettant un mode de marche en train de cabines afin de permettre la montée du personnel en télécommande le matin. Ce train peut cheminer directement jusqu'en G4, dès lors que les deux tronçons sont accouplés. La conduite s'effectue dans cette configuration depuis la G1, alors que les 3 autres gares sont en mode « télécommande ».

Les autres véhicules de l'installation sont localisés dans le garage commun situé à l'intermédiaire.

6.1 PRESENTATION DU GARAGE

6.1.1.1 Principes généraux

Le garage situé en gare intermédiaire abrite les véhicules des deux tronçons. Ce garage est configuré en boucle continue, séparable en deux parties. Deux aiguillages permettent de relier la gare G2 (tronçon 1) et la G3 (tronçon 2) par l'intermédiaires d'ascenseurs en rampe.



Les voies de garages sont suspendues à la charpente du bâtiment. Elles se composent d'une structure roulement des véhicules, munie d'une passerelle latérale sur toute la longueur. Les suspentes sont réparties tous les ~6m. les chaines de trainage des véhicules sont fixées directement sur cette structure. Chaque emplacement de stockage d'un véhicule est pourvu de frotteurs de rechargement des batteries.

7 EQUIPEMENTS DE LIGNE

7.1 CABLES

Le système 3S est composé de 3 câbles par côté.

- 2 câbles nommés câbles porteurs assurent la tension du système. Les chariots des véhicules roulent sur ces câbles.
- 1 câble nommé câble tracteur, permet la traction des véhicules en ligne. Les pinces du chariot sont embrayées sur ce câble.

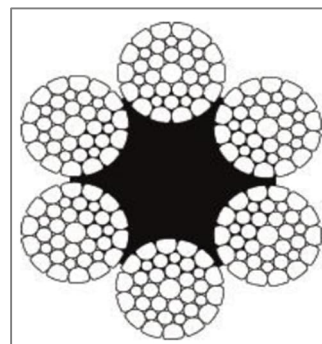
A ce stade, le câblage n'est pas retenu.

7.1.1 CABLE TRACTEUR

Le câble tracteur de diamètre 50.5 mm est un câble à âme compacte, ce qui permet d'obtenir un câble performant, léger avec un allongement limité.

Le câble est doté d'une âme préformée en polyéthylène haute densité, procurant au câble des caractéristiques d'allongement optimum. Les fils des 6 torons du câble sont galvanisés.

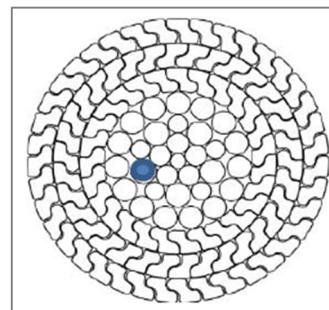
Le câble sélectionné est un câble à torons compactés, permettant d'améliorer la durée de vie du câble. A diamètre équivalent, celui-ci ayant un meilleur taux de remplissage voit sa résistance à la rupture augmentée, ainsi que son poids.



7.1.2 CABLES PORTEURS

Le système téléporté est équipé au total de 4 câbles porteurs indépendant, de 58 mm de diamètre. Deux de ces câbles sont équipés de fibres optiques intégrées permettant la communication d'information entre les 2 stations.

Les câbles porteurs sont des câbles clos à trois couches de fils Z. Cette conception permet d'adoucir le passage du véhicule même à vitesse élevée. Sa composition assure également une étanchéité parfaite garantissant la bonne durée de vie.



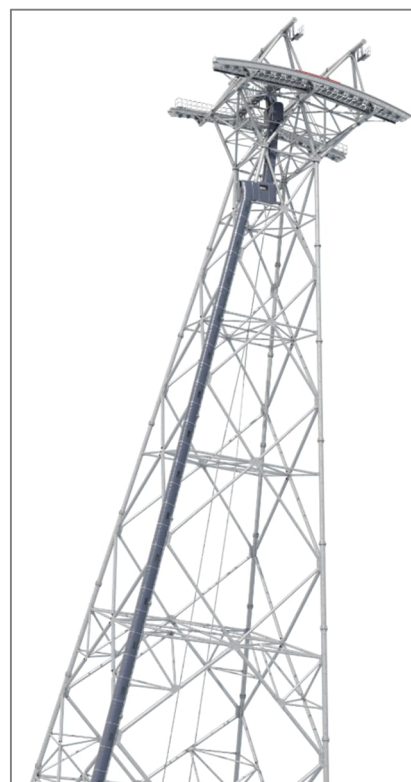
7.2 PYLONES

7.2.1 TREILLIS

Les 7 pylônes de ce téléporté ont été conçus spécifiquement pour ce projet tenant compte de l'environnement, des contraintes d'accès et d'implantation. Ils sont dimensionnés conformément aux Eurocodes et EN13107.

Ils sont constitués d'une structure treillis tubulaire. Toutes choses égales par ailleurs, l'utilisation de tubes rond permettant d'optimiser le poids et le coût par rapport à des profilés ouverts ou profilés fermés de section rectangulaires.

Les assemblages sont basés sur des collerettes mécanosoudées pour les aboutages des tubes principaux constituant les jambes, et les contreventements sont réalisés par des éclissages.



7.2.2 FONDATIONS

Compte-tenu des hypothèses géotechniques, les fondations des pylônes sont à ce stade considérées comme étant des fondations superficielles à semelle et plot, indépendantes pour chaque pied de pylône treillis. Les critères dimensionnants n'étant pas sur la contrainte de sol admissible mais plutôt sur la décompression, et compte-tenu de la présence d'un substratum rocheux probable sur la plupart des ouvrages, **les volumes pourront donc être sensiblement optimisés** en faisant appel à des systèmes de fondations profondes (tirants d'ancrages), lors des études d'exécution.

<i>Pylône</i>	<i>Volume Unit.</i>	<i>Nb.</i>	<i>Volume Total</i>
<i>P1</i>	<i>84 m³</i>	<i>4</i>	<i>336 m³</i>
<i>P2</i>	<i>96 m³</i>	<i>4</i>	<i>384 m³</i>
<i>P3</i>	<i>60 m³</i>	<i>4</i>	<i>240 m³</i>
<i>P4</i>	<i>60 m³</i>	<i>4</i>	<i>240 m³</i>
<i>P5</i>	<i>60 m³</i>	<i>4</i>	<i>240 m³</i>
<i>P6</i>	<i>84 m³</i>	<i>4</i>	<i>336 m³</i>
<i>P7</i>	<i>49 m³</i>	<i>4</i>	<i>196 m³</i>
TOTAL			1972 m³

7.2.3 SABOTS

7.2.3.1 Principes structurels

Les sabots de ligne ont pour fonctions principales :

- De supporter et de guider les câbles porteurs
- De guider le défilement du câble tracteur (support) par l'intermédiaire des galets de ligne
- De permettre le passage des chariots d'une portée à l'autre

Les sabots sont constitués de deux poutres en Profilés Reconstitués Soudés courbes, solidarisiées par des berceaux intermédiaires. Des poches situées sous les profilés permettent le montage du sabot sur les potences du pylône, ainsi que le réglage en position de ces sabots.

Les sabots possèdent un rayon minimum de 50 m afin de limiter les accélérations aux passages des véhicules (v^2/R) à 1,28 m/s². Leur longueur est déterminée suivant l'angle de déviation admissible des câbles et la vitesse nominale maximale en ligne. Une marge de sécurité correspondant à une augmentation de flèche de 10% dans les portées est prise en compte sur les angles de détermination du sabot.



7.2.3.2 Appui des câbles porteurs

L'appui des câbles porteurs est réalisé par un profilé extrudé en aluminium, maintenu sur l'aile supérieure du sabot par l'intermédiaire de crapauds. Ce profilé aluminium vient recevoir une garniture en PEHD à très faible coefficient de frottement, dont la géométrie est précisément adaptée au diamètre du câble porteur. Des douilles d'assemblage permettent de solidariser les deux éléments à intervalle régulier. L'interface câble / garniture ne nécessite pas de lubrification particulière.

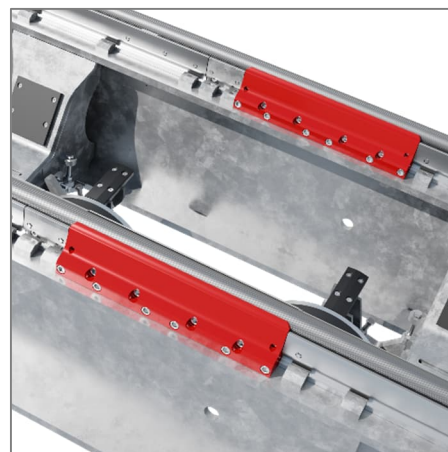
A l'aplomb des potences décâblage, des sections de profilé d'appui sont démontables afin de pouvoir assurer le levage du câble.

7.2.3.3 Anti dérailleurs des porteurs

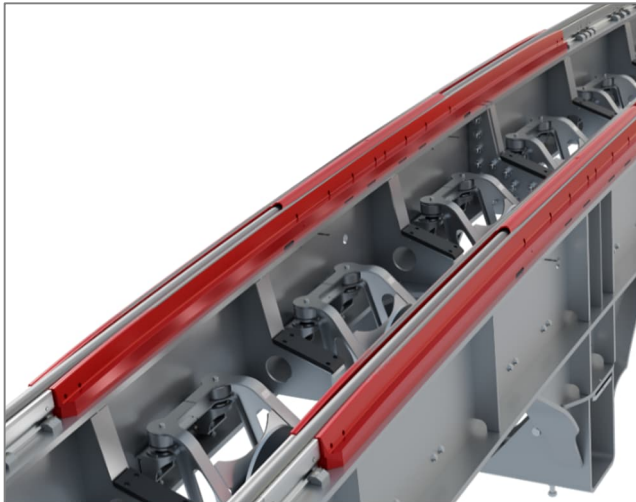
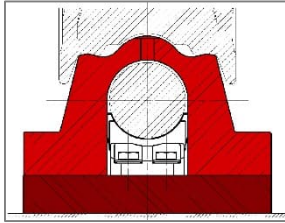
Comme le demande la réglementation, les calculs de justification de la pression critique de vent permettent de garantir l'absence de risque de déraillement du porteur en exploitation avec les pressions de vents de la situation de projet.

Hors exploitation, ces calculs permettent de déterminer si la présence d'anti dérailleurs (mains de maintien) est nécessaire, et selon les efforts en jeu, le type d'anti dérailleur à installer.

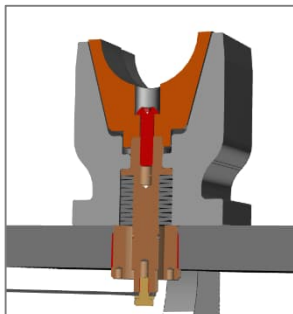
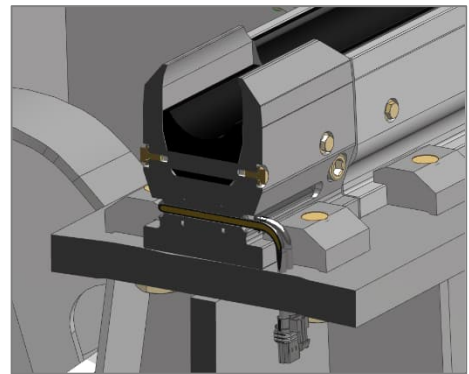
Pour des efforts modérés, l'anti dérailleur est constitués de deux mains assemblées autour du câble et n'entravant ni le passage du chariot, ni le déplacement longitudinal du porteur. La longueur de ces mains en acier à haute limite élastique est déterminée selon les efforts à reprendre.



Lorsque les efforts sont plus importants, un tunnel d'emprisonnement du câble peut être installé ; Dans cette configuration, le câble est dévié vers l'intérieur du sabot, et progressivement remplacé par une structure en acier sur laquelle roule le chariot (principes similaires aux aiguilles d'échappement du câble en entrée de gare). Cette conception permet de garantir la reprise d'efforts de déraillement considérables.



Dans tous les cas, des détecteurs de déraillement sont installés en amont et aval des anti dérailleurs, afin de détecter si une entrée en action des anti dérailleurs a eu lieu durant des périodes hors exploitation. Ces détecteurs sont constitués d'une main solidaire du câble qui vient cisailer un conducteur électrique lorsqu'elle est arrachée de son socle par le mouvement vertical ou latéral du câble porteur.

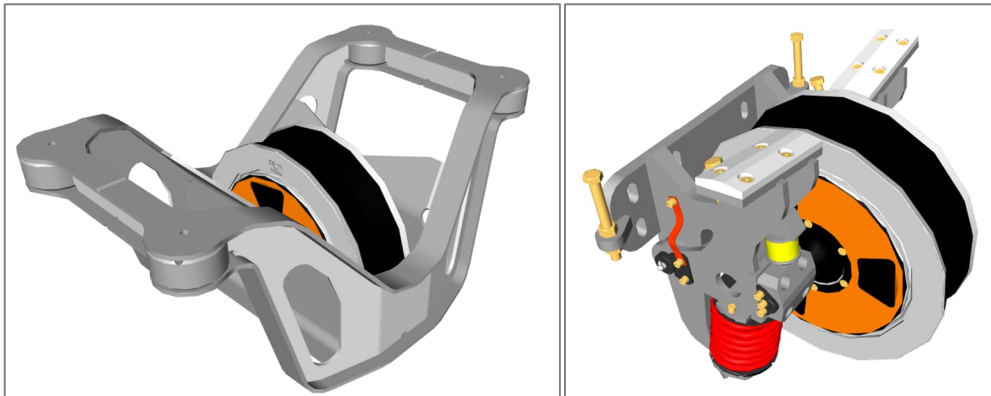


Chaque sabot intègre deux dispositifs de mise à la terre des porteurs, constitués d'un patin bronze maintenu en pression sous le câble par un empilage de rondelles ressort, et relié à la structure métallique par une tresse de masse.

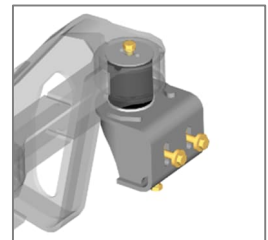
7.2.3.4 Guidage du câble tracteur

Les sabots peuvent être équipés de deux types de montage des galets de ligne, choisis en fonction de la charge sur le sabot et de l'effort de soulèvement du tracteur lors du passage du chariot. Ces deux montages utilisent le même galet d.440mm.

- Galet amortis
- Galets escamotables



Le galet amorti est installé sur un châssis intermédiaire mécanosoudé ; Ce châssis est fixé sur les âmes latérales du sabot par l'intermédiaire de 4 plots élastiques élastomère, combinant une fonction ressort-amortisseur afin de constituer une suspension efficace et fournir un très bon niveau de filtration des vibrations du câble tracteur.



La technologie brevetée du galet escamotable permet de réduire les efforts sur le chariot en escamotant le galet au passage du chariot, au lieu de soulever complètement le câble tracteur. Deux ressorts permettent de fournir la raideur nécessaire au maintien du câble nu en l'absence de véhicule, et l'escamotage au passage du véhicule. L'effort de soulèvement du tracteur lors du passage du chariot sur ces appuis garantit l'absence de risque de soulèvement du chariot.

7.2.4 EQUIPEMENT DES PYLONES

Les têtes supportent les équipements suivants :

7.2.4.1 Eclairage de signalisation

Lors de l'exploitation nocturne les têtes de pylônes sont éclairées afin d'être visible depuis l'intérieur des cabines conformément à la réglementation Guide technique RM1, un éclairage par spot à LED permet d'assurer cette fonction.

Les projecteurs sont disposés de part et d'autre de la tête des pylônes et sont orientés vers le bas.



7.2.4.2 Mesure de vent

Chaque pylône est équipé d'un anémomètre ultrasonique chauffant, délivrant une information de vitesse et de direction du vent.

Chaque pylône dispose de ses propres seuils de vent, en fonction de l'altitude.

Le dépassement d'un des seuils entraînent progressivement :

- Une alarme (présence vent : 15 m/s),
- Un ralentissement de l'installation de 20% (à 90% de la vitesse de vent limite)
- Puis l'arrêt de l'installation en cas de dépassement de la vitesse limite.



Il est alors possible d'inhiber la vitesse de vent, afin d'évacuer l'installation à vitesse réduite, en s'assurant de mettre en place les mesures compensatoires associées.

L'appareil est dimensionné jusqu'à une pression de vent dynamique en exploitation de 400 Pa sur le premier tronçon, et 360 Pa sur le second tronçon.

Ces valeurs correspondent à un capacitif d'au moins 100km/h sur l'ensemble de l'installation.

G1 1660m :400 Pa ⇔ 27.9 m/s (100 km/h)

G2 2575m :400 Pa ⇔ 29.3 m/s (105 km/h)

G3 2575m :360 Pa ⇔ 27.9 m/s (100 km/h)

G4 3150m:360 Pa ⇔ 28.6 m/s (103 km/h)

7.2.4.3 Caméras

Les 7 pylônes de la ligne sont équipés de 2 caméras de vidéosurveillance IP dôme de type PTZ à l'aplomb de chacune des voies, permettant de visualiser les sabots mais aussi la ligne et les portées entre pylônes grâce à la puissance de leur zoom et leur stabilité assurée par un montage antivibratoire.

7.2.4.4 Alimentation et communication

L'alimentation nécessaire pour les équipements en tête de pylône sera amenée en pied de pylône via une tranchée, puis sera acheminée jusqu'aux coffrets en tête, le long du pylône.

La fibre optique est amenée au niveau de chaque pylône par les mêmes moyens.

Il n'y a pas de liaison aérienne prévue entre les stations et les pylônes.

La fibre optique aux pylônes permet de déployer des équipements d'automatisme au pylône permettant l'acquisition des différents signaux : anémomètres, détecteur de déraillement porteurs, bouton d'arrêts.

Cette infrastructure FO est aussi utilisée pour le réseau vidéosurveillance constitué des caméras aux pylônes, et l'éventuel réseau Wifi passagers.

7.2.4.5 Dispositifs de balisage pour la navigation aérienne

Nous prévoyons que les P1, P2 et P6 soient équipés de balisage aérien ICAO en tête de pylône.

Ce balisage sera réalisé par deux balises lumineuses Moyenne Intensité bicolores type AB par pylône (à chaque extrémité de la tête de pylône), fonctionnant 24/7, permettant ainsi d'assurer la sécurité de circulation des aéronefs.

En période diurne ces feux à éclat diffusent des éclats blancs permettant de s'affranchir du marquage bicolore sur les pylônes compris entre 45 et 150m. En période nocturne, le balisage est clignotant rouge, et de moindre intensité.



7.3 CAVALIERS

Les cavaliers assurent le maintien du câble tracteur entre les pylônes, et l'équilibre global de la nappe porteurs-tracteur.

Ils sont composés d'un châssis en acier fixé par des mains aux deux câbles porteurs. Le galet vertical est assemblé au centre de ce châssis avec un montage semblable à celui des sabots. Les mains liées à l'un des câbles porteurs sont coulissantes le long du châssis du cavalier, afin de permettre un degré de liberté d'un câble par rapport à l'autre.

Dans les sections de la ligne ou le survol est supérieur à 50m, les cavaliers sont équipés d'une sphère de balisage aérien de 60cm, conforme ICAO. L'ensemble des cavaliers de l'appareil sont peints en rouge.



Tronçon 1 (Aller + Retour) :

- 14 cavaliers standards
- 12 cavaliers à sphère de balisage

Tronçon 2 (Aller + Retour) :

- 16 cavaliers standards
- 10 cavaliers à sphère de balisage

7.4 LIGNE DE SECURITE

7.4.1 SURVEILLANCE DU CABLE TRACTEUR

La position du câble tracteur sur l'ensemble de l'installation est surveillée par un contrôleur d'isolement SISAG. Ce dispositif repose sur l'isolement électrique du câble tracteur. Ainsi, tout contact anormal du câble avec une structure (sabot, cavalier, structure de gare...) ou avec les câbles porteurs est détecté par la mise à la terre du câble.

La mise à la terre de l'installation est réalisée séparément pour chaque station et chaque pylône. Les câbles porteurs sont connectés aux descentes de terres sur chaque ouvrage, et assurent ainsi l'équipotentialité de l'ensembles des ouvrages de l'installation.

En gare retour, une antenne d'émission autour du câble tracteur propage un signal électrique dans le câble par induction électromagnétique. En gare motrice, ce signal est récupéré par une antenne réceptrice et traitée par l'unité de contrôle du système.

En cas de contact du tracteur avec la terre électrique, le signal fuit vers la terre et n'est donc plus reçue par l'antenne réceptrice.

Le contrôleur d'isolement utilise, par conception, deux voies indépendantes et redondantes, des circuits intégrés différents pour chaque chaîne de contrôle et une surveillance interne de la concordance du fonctionnement des sous-ensembles.

L'information chevauchement est en sécurité positive.

7.4.2 SURVEILLANCE DES CABLES PORTEURS

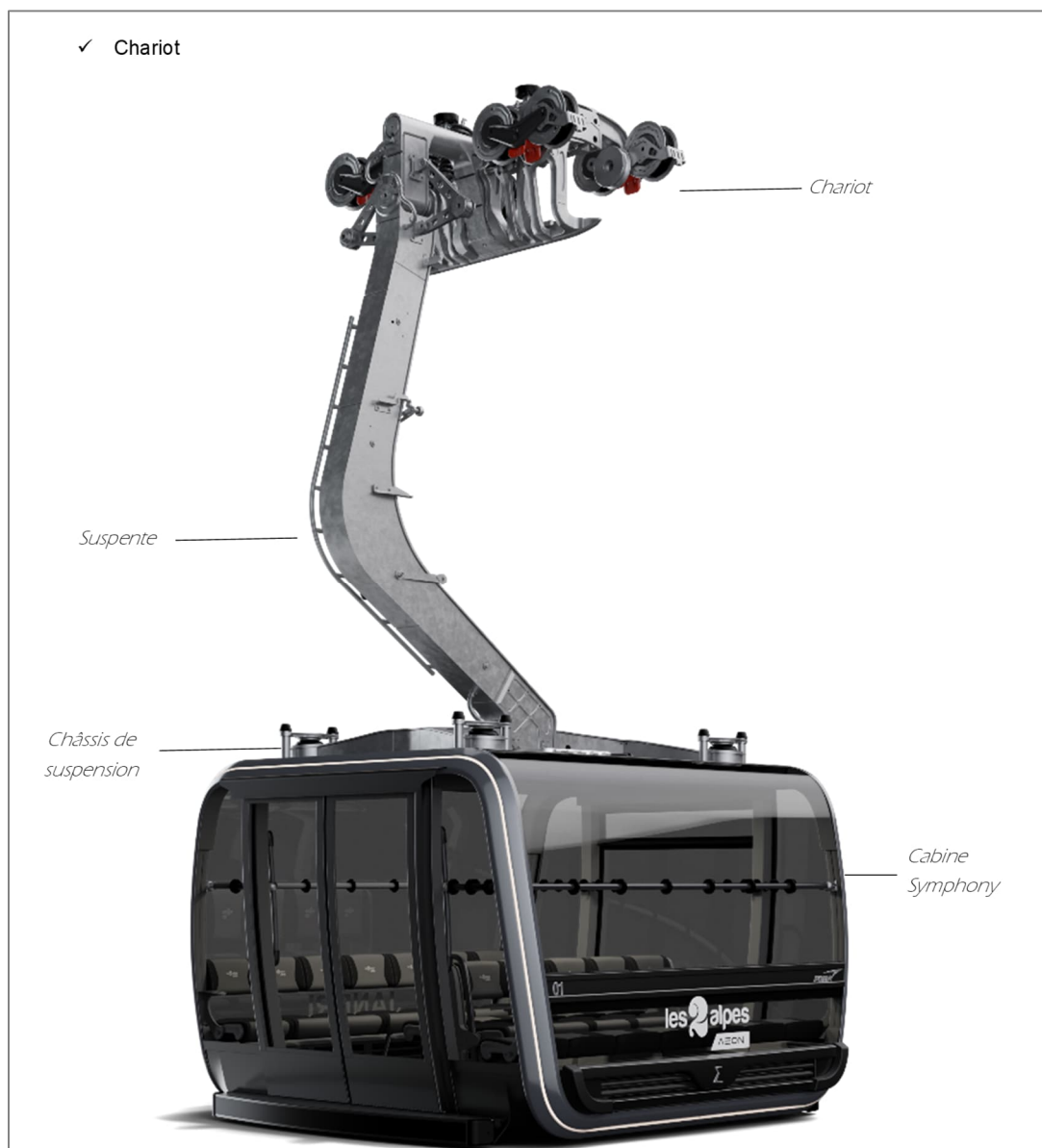
Les sabots de ligne sont équipés de détecteurs d'amorce de déraillement situés devant les mains de maintien du câble. Ces détecteurs fonctionnant sur le principe de coupe-fils, sont raccordés à l'automatisme de sécurité.

8 VEHICULES

8.1 VEHICULES PRINCIPAUX

Les véhicules du système 3S se décomposent en trois constituants :

- Cabine
- Suspente et son châssis de suspension



8.1.1 CABINES

Les cabines n'ont pas de cabinier et ne comportent par conséquent pas de poste de pilotage. Les équipements électriques sont pour la plupart intégrés en plafond et ne sont pas accessibles au public. Une trappe sécurisée donne l'accès au personnel électricien habilité.

La cabine Symphony se caractérise par :

- Une capacité totale de 32 personnes
- Une ossature composée principalement d'aluminium
- Une carrosserie composée de vitrages en verre feuilleté, de pièces composites dans les angles et de tôle aluminium en toiture.

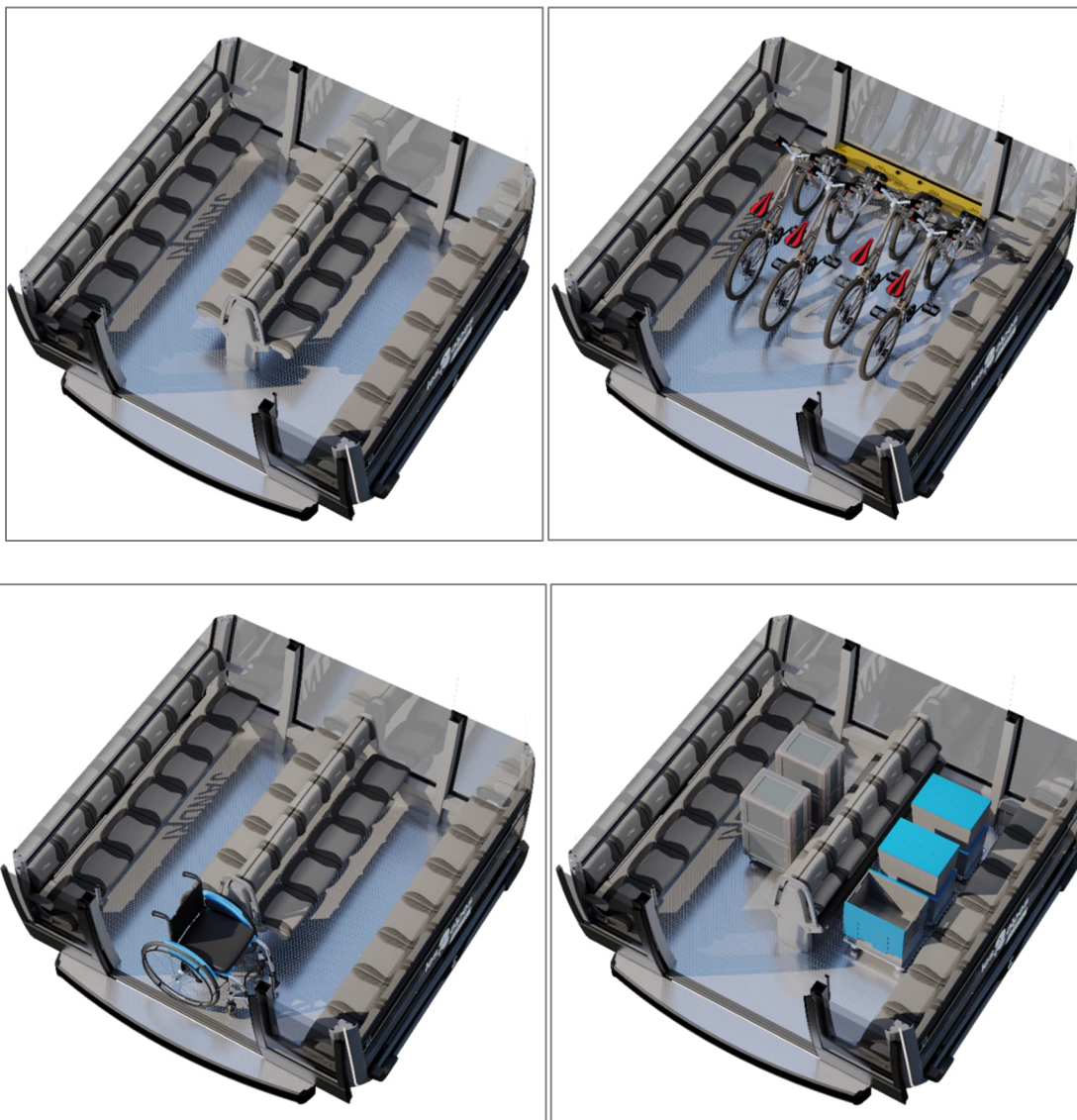
8.1.1.1 Dimensions générales



Les dimensions de la cabine Symphony permettent le transport de 32 personnes, avec au minimum 75% de places assises. Le véhicule permet aussi le transport d'un usager en fauteuil roulant et de plusieurs vélos posés sur leurs 2 roues à l'intérieur de la cabine.

L'îlot central peut être retiré en période d'été afin de mettre en place un support permettant le maintien de plusieurs vélos.

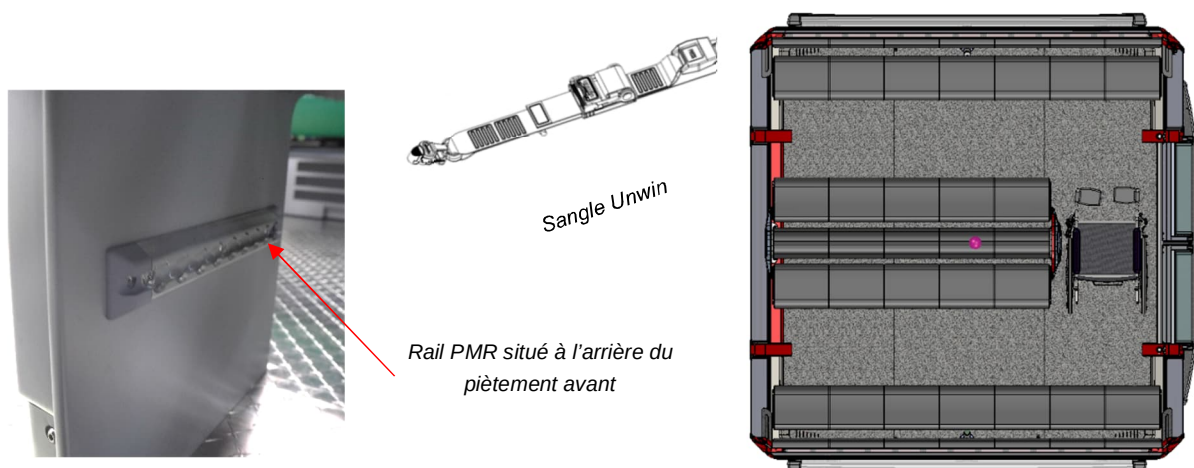
Les surfaces libres au plancher permettent aussi le chargement de palette Europe, soit directement devant les portes, soit dans les allées en relevant les banquettes centrales :



8.1.1.2 Dispositions PMR-UFR

Les dispositions suivantes permettent un accès facilité aux UFR (usagers en fauteuil roulant) :

- Chaque cabine fait l'objet d'un espace spécifique pour l'accueil des UFR, qui n'ont pas besoin de quitter leur fauteuil pour accéder aux véhicules.
- La largeur d'ouverture des portes de 1600mm permet un passage total aux UFR
- Un dispositif réglementaire de rail + sangle permet aux UFR de s'attacher s'il le souhaite. Ce dispositif pourra rester en gare et être demandé au besoin par l'utilisateur en fauteuil roulant.



8.1.1.3 Equipements électriques

8.1.1.3.1 Eclairage

La cabine sera équipée d'un éclairage intérieur assuré par des blocs Aurilux (4000K), il s'agit de blocs composés de 4 Leds facilement remplaçables en passant par les trappes électriques en plafond.



La cabine est équipée d'un système d'éclairages d'ambiance RGB sous la forme d'un ruban Led extérieur de 20m inséré dans le profil aluminium de la cabine.



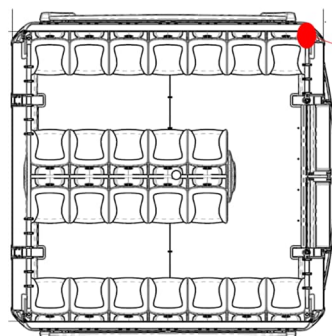
Eclairage Extérieur (inclus)



*Eclairage sous banquette
(option non valorisée)*

8.1.1.3.2 Interphonie bidirectionnelle

Un ensemble interphonie accessible aux PMR sera composé d'un bouton, d'un micro et d'un haut-parleur en plafond.



Position du bouton dans la cabine



La communication est basée sur un système de VoIP, embarqué dans chaque cabine. Le serveur est localisé en gare G2-G3, et chaque local de commande dispose d'un poste maître.

8.1.1.3.3 Diffusion sonore

La diffusion de messages sonores dans la cabine est possible de deux façons différentes :

- Diffusion de messages pré-enregistrés (fichiers audio stockés localement dans la mémoire du module Multilink de chaque cabine)
- Diffusion de message en temps réel par le biais de l'interphonie IP, qui permet de s'adresser à toutes les cabines, depuis un poste maître (fonctionnalité « One-to-All »)

La diffusion des messages préenregistrés du MultiLink peut-être déclenchée de différentes manières :

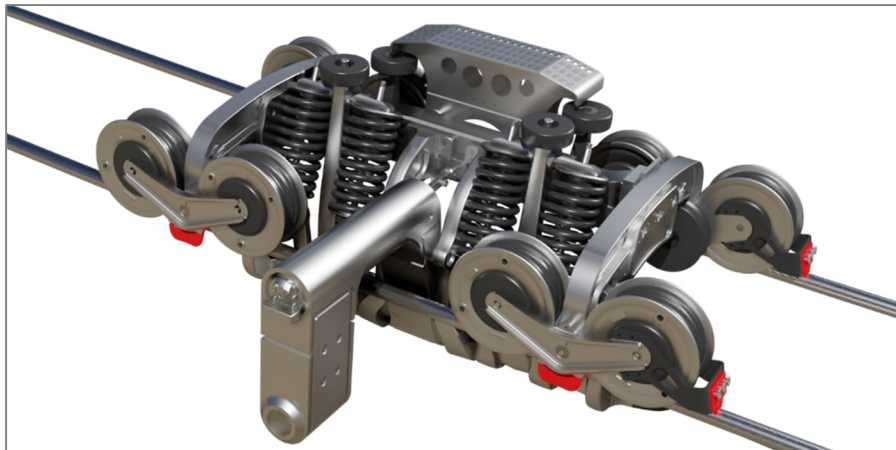
- Programmation horaire
- Géofencing (la diffusion est déclenchée en autonomie dans chaque cabine, lorsque le GPS de la cabine détecte l'entrée de la cabine dans une zone géographique précise) : à l'approche, des gares, en quittant les gares...
- Sur demande depuis le poste de commande

8.1.2 CHARIOT

8.1.2.1 Conception générale

Le chariot 3S LP est issu de 10 ans de développements depuis l'appareil prototype de Renon.

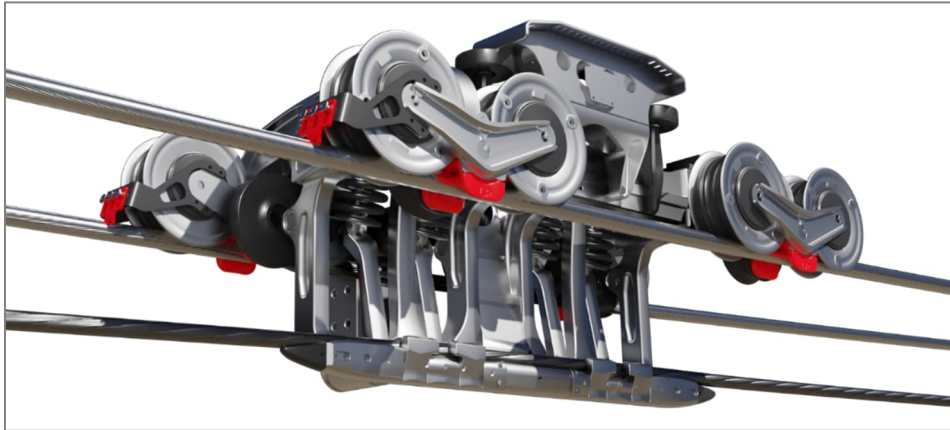
Les pièces principales sont forgées, afin de minimiser les conceptions soudées susceptibles de complexifier les opérations de CND périodiques.



Le col de cygne permet de placer sous le câble tracteur l'articulation transversale entre la suspen- te et le chariot.

Les Balanciers de galets sont munis de dispositifs de sécurisations de toutes les articulations, et de sabots de glissement ainsi que de butées internes permettant d'assurer le déplacement du chariot en cas de défaillance mécanique au niveau des organes de roulements (perte/blocage de roue). Chaque balancier est équipé de racloirs permettant le dégivrage des porteurs en circulation, et la détection de toute anomalie sur les porteurs (fils rompus).

L'essieu arrière est solidaire du corps central du chariot, alors que l'essieu avant dispose d'une articulation longitudinale, permettant au chariot de rester en appui sûr en léger devers lorsque le chariot est à l'attaque d'un sabot. Cette disposition permet aussi d'améliorer le confort passager en adoucissant les couples de redressement.



Le chariot est pourvu de deux pinces, dont l'effort de serrage est fourni par deux couples de ressorts. Aux extrémités de chariot, un déviateur est installé afin de prendre en charge les déviations verticales du câble au passage des supports de ligne.

La traverse d'entraînement en acier est liée au corps central.

8.2 VEHICULE DE SERVICE

Le véhicule de service possède la même silhouette qu'un véhicule standard, si bien qu'il passe en ligne et dans les voies avec les mêmes gabarits que les autres. Il est aussi pourvu d'un guidage de quai et d'un guidage arrière, et utilise un chariot standard.

Ce véhicule est articulé autour d'une suspente massive, sur laquelle sont fixés les guidages de quai, ainsi qu'un contrepoids.

Le réceptacle inférieur qui reçoit les passagers est constitué d'un plancher entouré de garde-corps et pourvu d'un portillon d'accès. Deux assises sont disposées au fond, ainsi que deux coffres de rangement latéraux. L'assise abrite un générateur électrique ainsi qu'une centrale hydraulique. Le réceptacle est pourvu d'une passerelle supérieure, ainsi que d'une échelle d'accès



Le système hydraulique permet à l'ensemble du réceptacle de coulisser verticalement le long de la suspente, afin d'accéder aux cavaliers ou aux galets de sabots par le dessous.

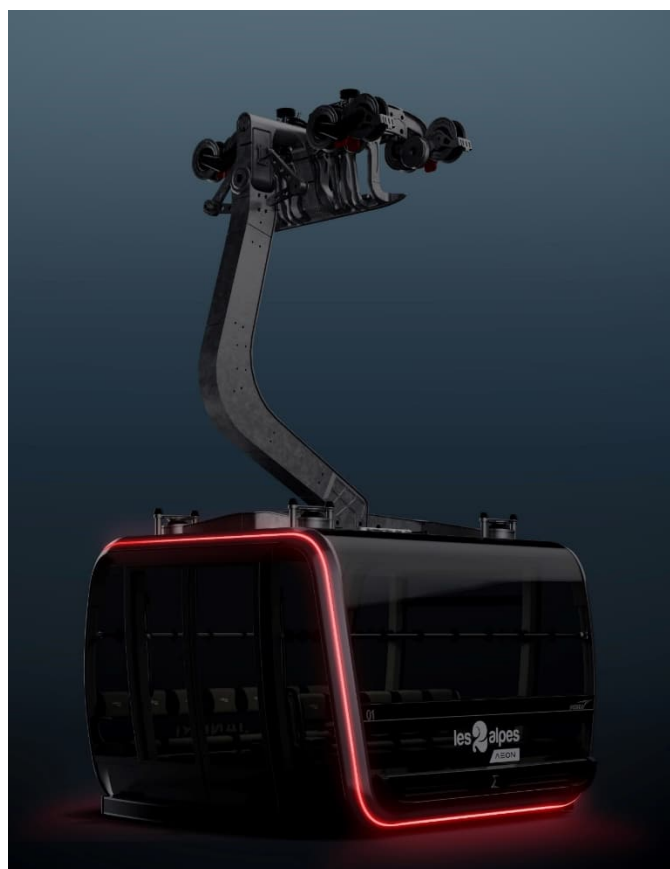




Le chariot peut être ponctuellement équipé d'une potence de levage amovible, permettant d'effectuer la dépose / déplacement des cavaliers.

La suspente est pourvue d'échelons qui permettent de faciliter le passage éventuel vers le pylône :





A2 – Caractéristiques du Téléphérique 3S du Jandri Communes Les Deux Alpes et Saint Christophe en Oisans (38)

Nom	: Téléphérique 3S du Jandri
Constructeur	: POMA
Type d'agrée	: Symphony TD32
Nombre de pylônes de ligne	: 7
Diamètre câble porteur :	: 2 x ϕ 58 mn
Diamètre câble tracteur	: 1 x ϕ 50.5 mm
Caractéristiques détaillées de ligne	: Voir profil en long ci-joint
Tronçons :	: 2

Tronçon 1

✓ Débit	: 3009 p/h
✓ Longueur horizontale	: 3739,15 m
✓ Vitesse	: 8 m/sec
✓ Station motrice	: Amont
✓ Pente maximum	: 62,93 %
✓ Largeur de voie	: 10 M
✓ Tension porteur :	: Ancrée
✓ Tension tracteur	: Constante aval 236 kN
✓ Dénivelé	: 569,38 m
✓ Longueur de ligne :	: 2525,90 m
✓ Nombre de pylônes de ligne :	: 4

Troncon 2

✓ Débit	: 3007 p/h
✓ Longueur horizontale	: 2450 m
✓ Vitesse	: 8 m/sec
✓ Station motrice	: Amont
✓ Pente maximum	: 50,10 %
✓ Largeur de voie	: 10 M
✓ Tension porteur :	: Ancrée
✓ Tension tracteur	: Constante aval 300 kN
✓ Dénivelé	: 907,66 m
✓ Longueur de ligne :	: 3892.74 m
✓ Nombre de pylônes de ligne :	: 3

Station : Les Deux Alpes (communes des Deux Alpes et St Christophe en Oisans)

Installation : Téléphérique 3S du Jandri

DESIGNATION	QUALITE	INTERVENANT	FONCTION	TACHES
SATA LES DEUX ALPES	Maître d'ouvrage / Exploitant	M. CARREL	Directeur technique et d'exploitation	Choisit le maître d'œuvre, le coordonnateur SPS, le constructeur. Assurera l'exploitation de l'installation
E.R.I.C. SAS	Maître d'Œuvre (MOE)	M. ABINAL 	Maître d'Œuvre Unique	Description de l'organisation du projet. Vérification de : - l'adaptation du projet au terrain, notamment en matière de choix de l'emplacement des gares et pylônes et du type de système de sauvetage. - la cohérence générale de la conception du projet, y compris les conditions d'utilisation des constituants de sécurité et des sous-systèmes. - la conformité du projet à la réglementation technique et de sécurité et aux règles de l'art. - la conformité de l'installation réalisée au projet adopté. Production d'un rapport de sécurité établi sur la base des résultats d'une analyse de sécurité et comprenant la liste des constituants de sécurité et sous-systèmes en application des dispositions de l'article 4 du décret n°2003-426 du 9 mai 2003 Direction des réunions de chantier et l'établissement de leurs comptes-rendus. Réception du génie civil, y compris le contrôle des essais réalisés sur site. Surveillance des travaux et de la tenue d'un carnet de chantier relatant les incidents survenus en cours de chantier. La tenue du carnet étant réalisée par l'entreprise réalisant le génie civil et le montage. Direction des essais probatoires de l'installation conformément à l'article R342-23 du Code du tourisme . Etablissement du dossier de demande d'autorisation de mise en exploitation prévu à l'article R445-7 du code de l'urbanisme.
POMA	Constructeur	L'entreprise dispose d'un système de management de la qualité conforme aux normes de la série NF EN 29000 et certifié par tierce partie pour la conception et la réalisation des travaux		Etude du projet d'exécution Etablissement de l'analyse de sécurité destinée à déterminer les constituants de sécurité et les sous-systèmes. Etablissement d'un plan qualité spécifique à l'opération dans le cadre de son système de management de la qualité. Essais et réception des matériaux et des parties constitutives de l'installation Fourniture du matériel (constituants et sous-systèmes) conformément au décret du 9 mai 2003. Réalisation du génie civil et montage. Tenue d'un carnet de chantier
ORGANISME NOTIFIE			Attestation CE (à la charge du constructeur)	- Vérifie le génie mécanique et hydraulique (art. 10 de l'arrêté du 18.04.1989)
ORGANISME NOTIFIE				- Vérifie le génie électrique (art. 10 de l'arrêté du 18.04.1989)
SAGE INGENIERIE	Géotechnicien	M. CAMUS	Saisie géotechnique du projet	- Relevé de terrain et implantation suivant instructions du Bureau d'Études du Constructeur.
APSARA CONSEIL	Coordonnateur SPS	J. VALENTIN	SCPS	- Il gère l'organisation de la sécurité du travail (coordonne les mesures de sécurité entre les différentes entreprises intervenant sur le chantier) en phase de conception et de réalisation.
MESURALPES	Géomètre	B. CRETIER	Relevé et implantation	- Il assiste le maître d'œuvre pour la vérification de l'adaptation du projet au terrain, Il évalue l'homogénéité du site, les résistances admissibles en portance et en butée latérale conformément au cahier des charges du constructeur.
BUREAU VERITAS	Bureau de contrôle	S. REMIGNON		- Vérifié le génie civil béton conformément à l'article R342-25 du Code du tourisme - Vérifie le génie civil charpente conformément à l'article R342-25 du Code du tourisme
POMA	Montage des câbles			
Non désigné à ce jour	Génie civil et montage			Essais et réception des matériaux et des parties constitutives de l'installation (pour le béton) Réalisation du génie civil et montage de l'appareil. Tenue d'un carnet de chantier