Ministère de la Transition
Ecologique et Solidaire
Ministère chargé des Transports

Ministerio de Fomento

Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranée

Appel à manifestation d'intérêt

Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants

Rapport final

Janvier 2018

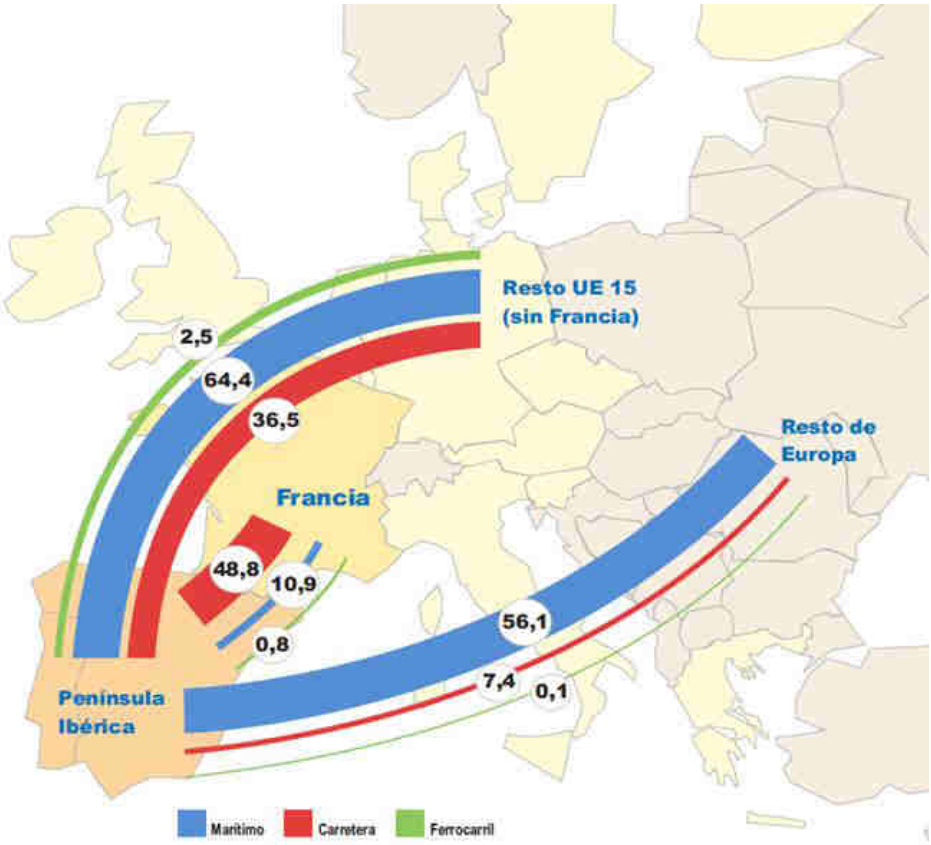
1. Objectifs et orientations des États

La France et l'Espagne ont décidé en 2015 de collaborer, dans le cadre d'un groupe de travail commun, pour la réalisation des études et des actions conjointes nécessaires à l'instauration de services d'autoroute ferroviaire de longue distance sur les axes Atlantique et Méditerranée.

Les autoroutes ferroviaires sont en effet des services de fret ferroviaire acheminant, sur les lignes existantes du réseau ferré, des ensembles routiers ou des semi-remorques en utilisant des wagons spécialisés. Ils constituent un segment du transport combiné rail-route, complémentaire du transport des conteneurs maritimes et caisses mobiles. Ces services sont notamment en concurrence directe avec le transport routier de marchandise dans la mesure où leur usage par les chargeurs ne nécessite pas d'adaptation spécifique des poids lourds.

Ces deux axes Atlantique et Méditerranée assurent en effet la liaison entre le Nord et l'Est de l'Europe et la péninsule ibérique au Sud, et sont des voies de trafic majeures en Europe, notamment pour le fret.

Répartition du transport de marchandises en 2014 entre la Péninsule Ibérique et l'Europe (en millions de tonnes par mode de transport)



Source : Observatoire franco-espagnol des trafics dans les Pyrénées – juillet 2016

La route constitue le mode de transport le plus utilisé pour le fret puisque les flux de marchandises acheminés par la route entre la péninsule ibérique et les pays de l'UE15 représentent 52 % de la masse globale.

Les politiques européennes et nationales se donnent pour objectif d'améliorer la soutenabilité et la durabilité des transports. Ces orientations se sont traduites :

- au niveau européen, par le Livre Blanc sur le transport de 2011 de la Commission européenne, qui fixe un objectif de report modal de 30% de la route vers des modes de transports durables pour les longues distances (plus de 300 km) ;

- au niveau français, par la loi Grenelle de l'Environnement du 3 août 2009 qui prévoit la constitution d'un réseau interconnecté d'autoroutes ferroviaires en France, la feuille de route gouvernementale 2015 issue de la conférence environnementale qui confirme la volonté de mise en place de services d'autoroute ferroviaire et la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui promeut le report modal ;

- au niveau espagnol, par le Plan d'Infrastructures, Transport et Logement 2012-2014 (PITVI) qui promeut, pour le fret, l'intégration logistique de la chaîne de transport intermodal et le renforcement des modes plus efficaces et plus respectueux de l'environnement. Afin d'encourager le transport intermodal, le PITVI envisage de développer, dans le cadre des programmes nationaux de promotion, la création de nouveaux services d'autoroutes ferroviaires. D'autre part, la Stratégie Logistique d'Espagne de 2013 inclut, parmi ces actions prioritaires, le développement d'autoroutes ferroviaires entre les principaux nœuds logistiques nationaux et internationaux.

Il s'agit en effet de favoriser la mise en place des services innovants de transport et de report modal entre les deux pays afin notamment de :

- réduire les encombrements sur les routes et améliorer la sécurité routière,

- réduire l'empreinte environnementale des transports : gaz à effet de serre, pollution …

- optimiser les systèmes de transports existants avant de créer de nouvelles infrastructures,

- offrir de nouveaux services intermodaux dans la perspective d'une répartition modale équilibrée du transport de marchandises.

Au regard de ces enjeux, la mise en place de services d'autoroute ferroviaire est une priorité pour les deux pays.

2. Collaboration entre la France et l'Espagne

La France et l'Espagne ont décidé, en juillet 2015, la création d'un groupe de travail commun pour l'instauration de services d'autoroute ferroviaire sur les versants atlantique et méditerranéen des Pyrénées afin de coordonner l'action des deux Etats en ce sens.

Lors d'une réunion des secrétaires d'Etat en charge des transports à Bordeaux en octobre 2015, les Etats ont confirmé leur volonté de coopérer pour la mise en place de services d'autoroutes ferroviaires internationaux sur les axes Atlantique et Méditerranée selon une feuille de route commune. Ils ont également abordé les conditions requises pour la réalisation des actions nécessaires afin que:

- des services d'autoroute ferroviaire soient développés sur les axes Atlantique et Méditerranée dans des calendriers comparables,

- les différentes solutions technologiques relatives au matériel roulant soient prises en compte,

- les autoroutes ferroviaires constituent un catalyseur pour le trafic conventionnel de fret et non pas une diminution de l'offre de services conventionnels, parmi lesquels ceux des conteneurs (transport combiné par caisse).

La feuille de route , validée par les deux Etats en mai 2016 , constitue le cadre de travail de la collaboration entre la France et l'Espagne, via un groupe de travail ad hoc.

Ce document prévoit notamment la coordination des actions des Etats pour :

- une phase de diagnostic, comportant notamment la documentation des conditions actuelles des infrastructures et des trafics,

- le lancement d'appels à manifestation d'intérêt par axe,

- la réalisation des études techniques nécessaires concernant les réseaux et les terminaux,

- la coordination des actions au niveau européen.

Cette coopération des deux Etats est notamment soutenue par l'Union Européenne avec un concours financier du MIE (programme 2016) à la réalisation d'une première phase d'études concernant l'axe Atlantique .

3. Appel à manifestation d'intérêt des concepteurs et constructeurs de matériels roulants

3.1 Objectifs

La consultation ciblait les concepteurs et constructeurs de matériels roulants susceptibles d'être intéressés par la mise à disposition de matériels roulants pour les services d'autoroute ferroviaire. Elle avait notamment pour objet de mettre à la disposition des États les éléments nécessaires pour définir et orienter leurs politiques en matière d'infrastructure et préparer le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt concernant la mise en place de services.

Les résultats de cette consultation doivent permettre aux États et aux différentes parties susceptibles d'être intéressées par la mise en place de services de connaître :

- la nature et les caractéristiques des matériels roulants actuellement disponibles ou qui pourraient l'être disponibles à l'avenir,

- les conditions auxquelles il serait possible de disposer de ces matériels.

Il s'agissait d'une procédure non engageante pour les Etats, destinée à recueillir et partager l'information disponible sur les matériels afin de faciliter la mise en place de services.

3.2 Acteurs de la procédure

La consultation est menée par les deux Etats représentés par leurs ministères chargés des transports.

3.3 Déroulement de la procédure

La procédure a été lancée par la publication d'annonces (cf annexe 1) :

- le 11 avril 2017 au Boletin oficial del Estado (BOE) à l'adresse https://www.boe.es,
- le 13 avril 2017 au Bulletin officiel des annonces des marchés publics (BOAMP) à l'adresse http://www.boamp.fr
- le 13 avril 2017 au *Journal officiel* de l'Union européenne (JOUE) à l'adresse http://ted.europa.eu/

La date limite de remise des dossiers en réponse était fixée au 30 juin 2017 à 17 :00.

Les documents de consultation en français et en espagnol (cf annexe 2) ont été publiés :

- au Boletin oficial del Estado (BOE) à l'adresse https://www.boe.es,
- sur la plate-forme des achats de l'Etat à l'adresse https://www.marches-publics.gouv.fr
- sur le site internet du ministère espagnol du Fomento à l'adresse : http://www.fomento.es/autopistasferroviarias
- sur le site internet « transports » du ministère français de la transition écologique et solidaire, à l'adresse https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/autoroutes-ferroviaires,

Les Etats avaient ouvert la possibilité de solliciter des précisions ou poser des questions concernant la consultation ou les éléments du dossier. Ces demandes devaient être reçues avant le 28 avril 2017 à 17 :00. Les Etats ont publié le 1er juin 2017 certains compléments et/ou éléments de réponses (cf annexe 3).

3.4 Conditions d'utilisation des éléments remis lors de la consultation

Les États se sont réservés le droit d'utiliser ou non tout ou partie des réponses apportées dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt pour documenter toutes procédures de consultation ultérieure. Ils se sont également réservés la possibilité de demander des précisions ou des justificatifs aux fabricants postérieurement à cette consultation.

Les fabricants étaient donc invités à signaler explicitement les informations qu'ils estimaient couvertes par le secret des affaires.

3.5 Dossiers en réponse remis

Cinq entreprises (CAF, CargoBeamer, Civenssy, Lohr et Stadler) ont remis des dossiers présentant leurs solutions techniques pour le transport de semi-remorques par le rail.

Les entreprises CAF et Stadler ont signalé comme confidentiels certains éléments des dossiers remis.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les principaux éléments non spécifiés comme confidentiels des dossiers. Ces synthèses ont été transmises pour avis aux constructeurs. Toutefois, il est rappelé que les tableaux ci-dessous sont indicatifs et non engageants pour les Etats. Seules les informations figurant dans les dossiers font foi.

Les dossiers complets, expurgés des éléments déclarés confidentiels, sont remis en annexe 4.

	CAF	CargoBeamer	Civenssy	Lohr	Stadler
Généralités					
Système	Wagon simple permettant de charger horizontalement par ses propres moyens des SR, tracteurs … Wagon constitué en deux parties qui se séparent pour le chargement/déchargement des SR Wagon équipé d'une ligne électrique pour alimentation des groupes frigorifiques Changement d'essieux (1435 - 1668 mm) possible	Wagon simple muni d'un berceau de transport séparable dans laquelle est chargé la SR. Le berceau est ensuite chargé sur le train Le wagon permet le chargement de conteneurs ou caisses mobiles en retirant le berceau de chargement des SR	Double wagon. La semi-remorque est placée sur une plate-forme de berceau parallèle à la voie de chargement, positionnant la remorque vers l'avant. Le SR est fixé au berceau et il se déplace horizontalement et perpendiculairement à la voie au moyen de chariots élévateurs hydrauliques qui se déplacent sur le sol et fixent le berceau du conteneur sur les bogies. Les chariots ne voyagent pas, ils restent en gare. Remplacement d'arbre (1435 - 1668 mm) possible	Wagon double équipé de poche de transport des SR pivotantes par rapport à la voie ferré pour chargement/déchargement des SR	Système de wagon double permettant le transport de SR ou de conteneurs maritimes/caisses mobiles disposant d'une plateforme mobile en hauteur Changement d'essieux (1435 - 1668 mm) possible
Possibilité de chargement horizontal	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Possibilité de chargement vertical	Oui	Oui pour l'ensemble des SR	Oui. On peut manipuler le berceau avec une grue dotée de pinces et pour charger / décharger des containers	Oui pour SR prehensibles	Oui (wagon de type poche)
Exploitation sous caténaire	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Exploitation commerciale - Expérience	Non - Solution en cours d'étude	Solution en exploitation commericale depuis 2013 75 wagons produits et en service (soit 75 places SR)	Non - Solution en phase de conception	Solution en exploitation commericale depuis 14 ans 6 terminaux créés (2 à Luxembourg) 365 wagons produits et en service (soit 730 places SR)	La solution a été appliquée en Espagne sur la ligne Madrid / Barcelone entre 1998 et 1990 transportant plus de 6000 SR et parcourant l'équivalent de 3,5 millions de km
Vitesse maximale	120 km/h avec charge 20 T/essieu 100 km/h avec charge 22,5 T/essieu	120 km/h	120 km/h	120 km/h	100 km / h jusqu'à 22,5 tonnes / essieu 120 km / h jusqu'à 14,5 tonnes / essieu
Ecartement de voie possible	Européen (normal) - espagnol par changement d'essieu	Européen (normal) - espagnol - russe	1668mm et 1435mm, au moyen d'un changement d'axes.	Européen (normal) - espagnol	Par changement d'essieu
Caractéristiques du wagon					
Gabarit bas	Le wagon est compatible avec les gabarits établis dans les réglementations EN-15273-1, EN-15273-2, UIC-505-1, UIC 506 et leurs concaténées	G1	UIC 505-1	UIC - GI2	UIC possible
Dimensions des roues	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Type de bogies	Y 21 Lssei/f	Y27	Y 21	Y25 - Y33	Y25 Lsei-C
Conformité aux STI	oui	Oui	Non	Oui	Non communiqué
longueur	19,9	19,33 m	37 m Wagon double	33,87 m wagon extrémité (UIC1) 32,94 m wagon intermédiaire (UIC2)	34,04 m
Tare	25 T	Wagon simple : 29 T	30 T Wagon double	Wagon double : 41,7 T wagon extrémité 40,9 T wagon intermédiaire	Wagon double : 39 T (variante 1) - 36 T (variante 2)
Hauteur maximale plancher de chargement	200 mm	221 mm	130 mm	217 mm	310 mm (variante 1) 295 mm (variante 2)
Tolérance de centrage transversale (axe SR/axe wagon)	10 mm	10 mm	10 mm, la conception du wagon (Sain Cuna) conduit à l'autocentrage du SR	10 mm	125 mm
Longueur maximale des SR transportables (m)	14,040	13,6 ou 14,200 (forme spéciale)	13,600	14,05	13,600
Masse maximale des SR transportables (T)	40	37	37	75,3 t pour deux SR (UIC1) 76,3 t pour deux SR (UIC2)	66 t pou 2 SR (avec système de levage de plancher sur les terminaux variante 2) 63 t pour 2 SR (avec système de levage de plancher intégré au wagon variante 1)
Largeur maximale des SR transportables (m)	2,600	2,600	2,600	2,6	2,600
Obligation de SR à suspensions pneumatiques abaissables	Oui	Oui	Non nécessaire pour passer les gabarits GEB16, GB1, AFM426, AFG	Oui	Non communiqué
Prix/Coût d'un wagon	Estimé compris entre 260 et 300 k€ en fonction de la quantité	Coût de production compris entre 120 et 145 k€	entre 175.000 a 200.000 € double wagon	Selon proposition commerciale à faire par l'entreprise aux opérateurs intéressés	Prix estimatif compris entre 225 et 320 k€ selon variante et fonction du nombre de wagons
Autorisations administratives	Pas d'homologation obtenue	AMEC obtenue	Non	AMEC obtenue	Solution en phase d'étude - Pas d'homologation obtenue

	CAF	CargoBeamer	Civenssy	Lohr	Stadler
Terminaux - Services					
Eléments de prix/coût	Coût d'un terminal pour trains de 750 m : 8,8 M€ y compris genie civil et aménagements Ce coût est un coût estimatif d'un terminal entièrement nouveau. Si le terminal est construit, il ne serait pas nécessaire d'investir	Coût des installations techniques CargoBeamer 700 k€ hors génie civil et aménagement d'un terminal de 750 m	Coût d'un terminal pour trains de 750 m : 750 k€ y compris genie civil et aménagements	A définir dans le cadre de relations commerciales avec les opérateurs Exemple du terminal du Boulou : 7,4 M€ pour capacité de 6 trains/j	Coût des équipements pour un terminal de 750 m (option 2) : 400 k€ hors génie civil et batiment
Equipements nécessaires sur les terminaux en plus d'un parking de stockage des SR et des éléments nécessaires aux contrôles	Voie de transbordement noyée dans le béton Ne requiert pas d'équipement spécifique Obligation d'un locotracteur manœuvre pour les opérations de sectionnement et ouverture des wagons Nécessite le double de la longueur du train en longueur de voie pour les opérations de chargement/déchargement	Voie de transbordement sur dalle béton + Requiert un équipement spécifique pour chaque wagon traité (systèmes fixes pour transbordement des berceaux) L'équipement est modulaire : un module par wagon. On installe le nombre souhaité de modules.	Ne nécessite pas d'équipement spécifique. Voie mixte	Voie de transbordement sur dalle béton + Requiert un équipement spécifique pour chaque wagon traité (systèmes fixes de manœuvre des coques des wagons) L'équipement est modulaire : 2 modules par wagon. On installe le nombre souhaité de double modules	Voie de transbordement + Requiert un équipement spécifique pour chaque wagon traité en variante 2 (si le wagon ne possède pas d'hydrauliques embarqués quatre hydrauliques pour monter et descendre les deux plateformes)
Temps de dechargement/chargement d'un train	116 mn hors temps de coupe en trois coupon et de leur manœuvre sur deux voies parallèles d'un train de 750 m (128 mn pour 850 m; 142 mn pour 1000 m)	72 mn pour 36 SR avec 4 tracteurs + 15 de transbordement des coques sur le train soit 87 mn	750 m : Entre 5 et 10 minutes 850 m : Entre 5 et 10 minutes 1000 m : Entre 5 et 10 minutes	36 mn pour 16 coques (SR) avec 4 tracteurs	210 mn pour un train de 750 m (300 mn pour 1000 m)
Nombre maximal de trains de 750 m déchargés/chargés par jour indiqué par le fabricant (trains/j)	En prenant en considération du temps de chargement et de déchargement (116 '), 4 trains par jour peuvent être chargés / déchargés	Module terminal type Compact 1: Déchargement/chargement de 16 trains par jour	Le dessin du système permet d'opérer 24 trains / jour, à raison de 1 train de 750m par heure (les transporteurs ont a positionner leur remorque dans les sain-cuna correspondants)	Version full train terminal : Déchargement/chargement de 16 trains par jour	Non communiqué
Nécessité de codification des semi-remorques (UIC 596-5 596-6)	Non communiqué	Non	Non communiqué	Non	Non communiqué

Hauteur de chargement (mm) selon le gabarit et la largeur de la semi-remorques						
Gabarit	Largeur de la semi-remorque	CAF	CargoBeamer	Civenssy	Lohr	Stadler
GEB16						
	2,55 m	3916	3829	4044,1	3864	Non communiqué
	2,60 m	3891	3781	4034	3810	Non communiqué
GB1						
	2,55 m	4025	3974	4135,8	3984	Non communiqué
	2,60 m	4021	3968	4131,9	3980	Non communiqué
AFM423						
	2,55 m	4044	3991	4154,6	4003	Non communiqué
	2,60 m	4039	3967	4150,4	3999	Non communiqué
AFG						
	2,55 m	4085	4034	4190,9	4044	Non communiqué
	2,60 m	4083	4033	4188,9	4046	Non communiqué

Validation des hauteurs par un évaluateur indépendant	non	non	non	non	non

On se reportera aux informations concernant les gabarits communiquées dans le document de la consultation en annexe 2 pour plus de précision

Nombre de semi-remorques transportable selon la longueur du train					
	CAF	CargoBeamer	Civenssy	Lohr	Stadler
750 m	36	37	38	44	42
850 m	41	42	42	50	48
1000 m	48	49	50	58	56

Annexe 1 : Lancement de la consultation – Annonces publiées

Cet avis sur le site TED: http://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:139655-2017:TEXT:FR:HTML

France-La Défense: Services d'appui dans le domaine des transports ferroviaires
2017/S 073-139655

Avis de marché

Services

Directive 2014/24/UE

Section I: Pouvoir adjudicateur

I.1) **Nom et adresses**

MEEDDAT
12000018700027
Tour Séquoia
La Défense Cedex
92055
France
Point(s) de contact: Mission intermodalité Fret mif.dst.dgitm@developpement-durable.gouv.fr
Courriel: mif.dst.dgitm@developpement-durable.gouv.fr
Code NUTS: FR

Adresse(s) internet:

Adresse principale: http://www.developpement-durable.gouv.fr/autoroutes-ferroviaires

I.1) **Nom et adresses**

Ministerio de Fomento
paseo de la Castellana 67
Madrid
28071
Espagne
Point(s) de contact: Subdirección General de Planificación de Infraestructuras y Transporte
Courriel: sgpiyt@fomento.es
Code NUTS: ES

Adresse(s) internet:

Adresse principale: http://www.fomento.es/autopistasferroviarias

I.2) **Procédure conjointe**

Le marché fait l'objet d'une procédure conjointe

I.3) **Communication**

Les documents du marché sont disponibles gratuitement en accès direct non restreint et complet, à l'adresse: http://www.marches-publics.gouv.fr

Adresse à laquelle des informations complémentaires peuvent être obtenues le ou les point(s) de contact susmentionné(s)

Les offres ou les demandes de participation doivent être envoyées au(x) point(s) de contact susmentionné(s)

I.4) **Type de pouvoir adjudicateur**

Ministère ou toute autre autorité nationale ou fédérale, y compris leurs subdivisions régionales ou locales

I.5) **Activité principale**

Autre activité: Transport environnement

Section II: Objet

II.1) **Étendue du marché**

II.1.1) **Intitulé:**

Autoroutes ferroviaires — appel à manifestation d'intérêt des concepteurs et constructeurs de matériels roulants.
Numéro de référence: DGITM-DST-MIF-10-2017

II.1.2) **Code CPV principal**

63711000

II.1.3) **Type de marché**

Services

II.1.4) **Description succincte:**

Autoroutes ferroviaires-appel à manifestation d'intérêt des concepteurs et constructeurs de matériels roulants La présente consultation s'adresse aux différents concepteurs et constructeurs de matériels roulants susceptibles d'être intéressés par la mise à disposition de matériels roulants (wagons) pour des services d'autoroute ferroviaire (ferroutage). Elle a notamment pour objet de mettre à la disposition des États les éléments nécessaires pour définir et orienter leurs politiques en matière d'infrastructure et préparer le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt concernant la mise en place de tels services.

II.1.5) **Valeur totale estimée**

II.1.6) **Information sur les lots**

Ce marché est divisé en lots: non

II.2) **Description**

II.2.1) **Intitulé:**

II.2.2) **Code(s) CPV additionnel(s)**

63711000

II.2.3) **Lieu d'exécution**

Code NUTS: FR
Code NUTS: ES

II.2.4) **Description des prestations:**

Autoroutes ferroviaires-appel à manifestation d'intérêt des concepteurs et constructeurs de matériels roulants. La présente consultation s'adresse aux différents concepteurs et constructeurs de matériels roulants susceptibles d'être intéressés par la mise à disposition de matériels roulants (wagons) pour des services d'autoroute ferroviaire (ferroutage). Elle a notamment pour objet de mettre à la disposition des États les éléments nécessaires pour définir et orienter leurs politiques en matière d'infrastructure et préparer le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt concernant la mise en place de tels services.

II.2.5) **Critères d'attribution**

Le prix n'est pas le seul critère d'attribution et tous les critères sont énoncés uniquement dans les documents du marché

II.2.6) **Valeur estimée**

II.2.7) **Durée du marché, de l'accord-cadre ou du système d'acquisition dynamique**

Durée en mois: 12

Ce marché peut faire l'objet d'une reconduction: non

II.2.10) **Variantes**

Des variantes seront prises en considération: non

II.2.11) **Information sur les options**

Options: non

II.2.12) **Informations sur les catalogues électroniques**

II.2.13) **Information sur les fonds de l'Union européenne**

Le contrat s'inscrit dans un projet/programme financé par des fonds de l'Union européenne: non

II.2.14) **Informations complémentaires**

Section III: Renseignements d'ordre juridique, économique, financier et technique

III.1) **Conditions de participation**

III.1.1) **Habilitation à exercer l'activité professionnelle, y compris exigences relatives à l'inscription au registre du commerce ou de la profession**

III.1.2) **Capacité économique et financière**

III.1.3) **Capacité technique et professionnelle**

III.1.5) **Informations sur les marchés réservés**

III.2) **Conditions liées au marché**

III.2.1) **Information relative à la profession**

III.2.2) **Conditions particulières d'exécution:**

III.2.3) **Informations sur les membres du personnel responsables de l'exécution du marché**

Section IV: Procédure

IV.1) **Description**

IV.1.1) **Type de procédure**

Procédure ouverte

IV.1.3) **Information sur l'accord-cadre ou le système d'acquisition dynamique**

IV.1.4) **Informations sur la réduction du nombre de solutions ou d'offres durant la négociation ou le dialogue**

IV.1.6) **Enchère électronique**

IV.1.8) **Information concernant l'accord sur les marchés publics (AMP)**

Le marché est couvert par l'accord sur les marchés publics: oui

IV.2) **Renseignements d'ordre administratif**

IV.2.1) **Publication antérieure relative à la présente procédure**

IV.2.2) **Date limite de réception des offres ou des demandes de participation**

Date: 30/06/2017

Heure locale: 17:00

IV.2.3) **Date d'envoi estimée des invitations à soumissionner ou à participer aux candidats sélectionnés**

IV.2.4) **Langue(s) pouvant être utilisée(s) dans l'offre ou la demande de participation:**

Espagnol, Français

IV.2.6) **Délai minimal pendant lequel le soumissionnaire est tenu de maintenir son offre**

IV.2.7) **Modalités d'ouverture des offres**

Date: 03/07/2017

Heure locale: 10:00

Section VI: Renseignements complémentaires

VI.1) **Renouvellement**

Il s'agit d'un marché renouvelable: non

VI.2) **Informations sur les échanges électroniques**

VI.3) **Informations complémentaires:**

Le dossier d'appel à manifestation d'intérêt peut être téléchargé sur le site internet du ministère français de l'environnement, de l'énergie et de la mer rubrique: «http://www.developpement-durable.gouv.fr/autoroutes-ferroviaires»

Le dossier d'appel à manifestation d'intérêt peut être téléchargé sur le site internet du ministère espagnol du Fomento rubrique: http://www.fomento.es/autopistasferroviarias

Les parties intéressées sont invitées à remettre, dans les conditions précisées dans le dossier d'appel à manifestation d'intérêt, un dossier de réponse. Le dossier de réponse comprendra les éléments demandés dans le document de consultation.

Les dossiers en réponse sont à remettre exclusivement au format électronique aux adresses et liens précisés dans le document de consultation.

Les dossiers doivent être remis en langue française et espagnole. Les États attirent l'attention des parties intéressées sur le bon niveau de qualité de rédaction et de traduction des dossiers qui est attendu.

VI.4) **Procédures de recours**

VI.4.1) **Instance chargée des procédures de recours**

Tribunal administratif de Cergy-Pontoise
2-4 boulevard de l'Hautil, BP 322, Cergy-Pontoise Cedex
Cergy-Pontoise
95027
France

VI.4.2) **Organe chargé des procédures de médiation**

VI.4.3) **Introduction de recours**

VI.4.4) **Service auprès duquel des renseignements peuvent être obtenus sur l'introduction de recours**

Tribunal administratif de Cergy-Pontoise
Cergy-Pontoise Cedex
Cergy-Pontoise
95027
France
Téléphone: +33 130173400
Courriel: greffe.ta-cergy-pontoise@juradm.fr
Fax: +33 130173459

VI.5) **Date d'envoi du présent avis:**

10/04/2017

BOAMP.fr
Bulletin officiel des annonces des marchés publics

.....

Avis n°17-50194

Référence de TED :

2017/S 073-139655 - annonce diffusée le 13 avril 2017

Attention : les informations contenues dans l'extrait PDF peuvent dans certains cas ne pas présenter le texte intégral de l'annonce. Les extraits PDF des annonces du BOAMP ne constituent pas le format officiel, pour consulter le texte intégral au format officiel du présent avis, cliquez sur http://www.boamp.fr/avis/detail/17-50194/officiel

Département(s) de publication : **92**
Annonce No **17-50194**

I.II.III.IV.VI.

AVIS DE MARCHÉ

Directive 2014/24/UE

Le présent avis constitue un appel à la concurrence

Section I : Pouvoir adjudicateur

I.1) NOM ET ADRESSES

MEEDDAT, Numéro national d'identification : 12000018700027, Tour Séquoia, Point(s) de contact : Mission Intermodalité Fret mif.dst.dgitm@developpement-durable.gouv.fr, 92055, La Défense Cedex, F, Courriel : mif.dst.dgitm@developpement-durable.gouv.fr , Code NUTS : FR

Adresse(s) internet :

Adresse principale : http://www.developpement-durable.gouv.fr/autoroutes-ferroviaires

Adresse du profil acheteur :

Ministerio de Fomento, Paseo de la Castellana 67, Point(s) de contact : Subdirección General de Planificación de Infraestructuras y Transporte, 28071, MADRID, ES, Courriel : sgpiyt@fomento.es , Code NUTS : ES, Adresse internet : http://www.fomento.es/autopistasferroviarias

I.2) PROCÉDURE CONJOINTE

Le marché fait l'objet d'une procédure conjointe
En cas de procédure conjointe impliquant différents pays, législation nationale applicable relative aux marchés :

I.3) COMMUNICATION

Les documents du marché sont disponibles gratuitement en accès direct non restreint et complet, à l'adresse : http://www.marches-publics.gouv.fr

Adresse à laquelle des informations complémentaires peuvent être obtenues :
le ou les point(s) de contact susmentionné(s)

Les offres ou les demandes de participation doivent être envoyées :
au(x) point(s) de contact susmentionné(s)

I.4) TYPE DE POUVOIR ADJUDICATEUR

Ministère ou toute autre autorité nationale ou fédérale, y compris leurs subdivisions régionales ou locales

I.5) ACTIVITÉ PRINCIPALE

Autre activité : TRANSPORT ENVIRONNEMENT

Section II : Objet

II.1) ÉTENDUE DU MARCHÉ

II.1.1) Intitulé : Autoroutes ferroviaires - Appel à manifestation d'intérêt des concepteurs et constructeurs de matériels roulants
Numéro de référence : DGITM-DST-MIF-10-2017

II.1.2) Code CPV principal :
Descripteur principal : 63711000
Descripteur supplémentaire :

II.1.3) Type de marché
Services

II.1.4) Description succincte : Autoroutes ferroviaires-Appel à manifestation d'intérêt des concepteurs et constructeurs de matériels roulants La présente consultation s'adresse aux différents concepteurs et constructeurs de matériels roulants susceptibles d'être intéressés par la mise à disposition de matériels roulants (wagons) pour des services d'autoroute ferroviaire (ferroutage). Elle a notamment pour objet de mettre à la disposition des États les éléments nécessaires pour définir et orienter leurs politiques en matière d'infrastructure et préparer le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt concernant la mise en place de tels services.

II.1.5) Valeur totale estimée :
Valeur hors TVA : euros

II.1.6) Information sur les lots :
Ce marché est divisé en lots : non

II.2) DESCRIPTION

II.2.1) Intitulé :

Lot nº :

II.2.2) Code(s) CPV additionnel(s)

Code CPV principal : 63711000

Descripteur supplémentaire :

II.2.3) Lieu d'exécution

Code NUTS : FR|ES|

Lieu principal d'exécution :

II.2.4) Description des prestations : Autoroutes ferroviaires-Appel à manifestation d'intérêt des concepteurs et constructeurs de matériels roulantsLa présente consultation s'adresse aux différents concepteurs et constructeurs de matériels roulants susceptibles d'être intéressés par la mise à disposition de matériels roulants (wagons) pour des services d'autoroute ferroviaire (ferroutage). Elle a notamment pour objet de mettre à la disposition des États les éléments nécessaires pour définir et orienter leurs politiques en matière d'infrastructure et préparer le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt concernant la mise en place de tels services.

II.2.5) Critères d'attribution

Le prix n'est pas le seul critère d'attribution et tous les critères sont énoncés uniquement dans les documents du marché

II.2.6) Valeur estimée

Valeur hors TVA : euros

II.2.7) Durée du marché, de l'accord-cadre ou du système d'acquisition dynamique

Durée en mois : 12

Ce marché peut faire l'objet d'une reconduction :non

Description des modalités ou du calendrier des reconductions :

II.2.9) Informations sur les limites concernant le nombre de candidats invités à participer

Critères objectifs de limitation du nombre de candidats :

II.2.10) Variantes

Des variantes seront prises en considération :non

II.2.11) Information sur les options

Options : non

II.2.12) Informations sur les catalogues électroniques

II.2.13) Information sur les fonds de l'Union européenne

Le contrat s'inscrit dans un projet/programme financé par des fonds de l'Union européenne : non

Identification du projet :

II.2.14) Informations complémentaires :

Section III : Renseignements d'ordre juridique, économique, financier et technique

III.1) CONDITIONS DE PARTICIPATION

III.1.1) Habilitation à exercer l'activité professionnelle, y compris exigences relatives à l'inscription au registre du commerce ou de la profession

Liste et description succincte des conditions :

III.1.2) Capacité économique et financière

Liste et description succincte des critères de sélection :

Niveau(x) spécifique(s) minimal/minimaux exigé(s) :

III.1.3) Capacité technique et professionnelle

Liste et description succincte des critères de sélection, indication des informations et documents requis :

Niveau(x) spécifique(s) minimal/minimaux exigé(s) :

III.1.5) Informations sur les marchés réservés :

III.2) CONDITIONS LIÉES AU MARCHÉ

III.2.1) Information relative à la profession

Références des dispositions législatives, réglementaires ou administratives applicables :

III.2.2) Conditions particulières d'exécution :

III.2.3) Informations sur les membres du personnel responsables de l'exécution du marché

III.2.4) Marché éligible au MPS

La transmission et la vérification des documents de candidatures peut être effectuée par le dispositif Marché public simplifié sur présentation du numéro de SIRET : NON

Section IV : Procédure

IV.1) DESCRIPTION

IV.1.1) Type de procédure

Procédure ouverte

IV.1.3) Informations sur l'accord-cadre ou le système d'acquisition dynamique

Dans le cas d'accords-cadres - justification d'une durée dépassant quatre ans :

IV.1.4) Informations sur la réduction du nombre de solutions ou d'offres durant la négociation ou le dialogue

IV.1.5) Information sur la négociation

IV.1.6) Enchère électronique :

IV.1.8) Information concernant l'accord sur les marchés publics (AMP)

Le marché est couvert par l'accord sur les marchés publics : oui

IV.2) RENSEIGNEMENTS D'ORDRE ADMINISTRATIF

IV.2.1) Publication antérieure relative à la présente procédure

Numéro de l'avis au JO série S :

IV.2.2) Date limite de réception des offres ou des demandes de participation

30 juin 2017 - 17:00

IV.2.3) Date d'envoi estimée des invitations à soumissionnner ou à participer aux candidats sélectionnés

Date :

IV.2.4) Langue(s) pouvant être utilisée(s) dans l'offre ou la demande de participation :

espagnol, français

IV.2.6) Délai minimal pendant lequel le soumissionnaire est tenu de maintenir son offre :

L'offre doit être valable jusqu'au :

ou

Durée en mois : (A compter de la date limite de réception des offres)

IV.2.7) Modalité d'ouverture des offres

Date : 3 juillet 2017 - 10:00

Informations sur les personnes autorisées et les modalités d'ouverture :

Section VI : Renseignements complémentaires

VI.1) RENOUVELLEMENT

Il ne s'agit pas d'un marché renouvelable

Calendrier prévisionnel de publication des prochains avis :

VI.2) INFORMATIONS SUR LES ÉCHANGES ÉLECTRONIQUES

VI.3) INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Le dossier d'appel à manifestation d'intérêt peut être téléchargé sur le site internet du ministère français de l'environnement, de l'énergie et de la mer rubrique : "http://www.developpement-durable.gouv.fr/autoroutes-ferroviaires"Le dossier d'appel à manifestation d'intérêt peut être téléchargé sur le site internet du ministère espagnol du Fomento rubrique : http://www.fomento.es/autopistasferroviariasLes parties intéressées sont invitées à remettre, dans les conditions précisées dans le dossier d'appel à manifestation d'intérêt, un dossier de réponse. Le dossier de réponse comprendra les éléments demandés dans le document de consultation.Les dossiers en réponse sont à remettre exclusivement au format électronique aux adresses et liens précisés dans le document de consultation. Les dossiers doivent être remis en langue française et espagnole. Les Etats attirent l'attention des parties intéressées sur le bon niveau de qualitéde rédaction et de traduction des dossiers qui est attendu

VI.4) PROCÉDURES DE RECOURS

VI.4.1) Instance chargée des procédures de recours :

Tribunal administratif de Cergy-Pontoise, 2-4 Boulevard de l'Hautil BP 322 95 027 CERGY-PONTOISE Cedex, 95027, CERGY-PONTOISE, F

VI.4.2) Organe chargé des procédures de médiation :

VI.4.3) Introduction de recours :

VI.4.4) Service auprès duquel des renseignements peuvent être obtenus sur l'introduction de recours :

Tribunal administratif de Cergy-Pontoise, 95 027 CERGY-PONTOISE Cedex Téléphone : 01 30 17 34 00 / Télécopie : 01 30 17 34 59 Courriel : greffe.ta-cergy-pontoise@juradm.fr, 95027, Cergy, F

VI.5) DATE D'ENVOI DU PRÉSENT AVIS

10 avril 2017

V. Anuncios

B. Otros anuncios oficiales

MINISTERIO DE FOMENTO

23137 *Resolución de 5 de abril de 2017, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, por la que se publica la convocatoria de manifestaciones de interés, dirigida a los diseñadores y fabricantes de material rodante, para el establecimiento de servicios internacionales de autopistas ferroviarias (AF).*

Francia y España colaboran en el marco de un grupo de trabajo conjunto, constituido en Madrid el 9 de octubre de 2015, para la realización de los estudios y las acciones comunes necesarias para el establecimiento de servicios internacionales de AF de larga distancia sobre los ejes Atlántico y Mediterráneo.

Dentro de los trabajos previstos en la "Hoja de ruta" establecida, en la reunión celebrada el pasado día 27 de marzo de 2017 en Vitoria, se acordó la realización de una convocatoria conjunta de manifestaciones de interés dirigida a los diseñadores y fabricantes de material rodante.

En su virtud, esta Secretaría de Estado, en ejercicio de las competencias previstas en el artículo 2 del Real Decreto 452/2012, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento y se modifica el Real Decreto 1887/2011, de 30 de diciembre, resuelve,

Único: Publicar, la convocatoria de manifestaciones de interés, dirigida a los diseñadores y fabricantes de material rodante, para el establecimiento de servicios internacionales de autopistas ferroviarias en los ejes atlántico y mediterráneo.

La documentación de las bases para la participación en las manifestaciones de interés, que se convocan de modo paralelo en Francia y España, se encuentra a disposición de los interesados en la dirección web http://www.fomento.es/autopistasferroviarias.

Madrid, 6 de abril de 2017.- El Secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda.

ID: A170026838-1

cve: BOE-B-2017-23137

Annexe 2 : Document de consultation publié

Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer

Direction des services de transport

Ministerio de Fomento

Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranée

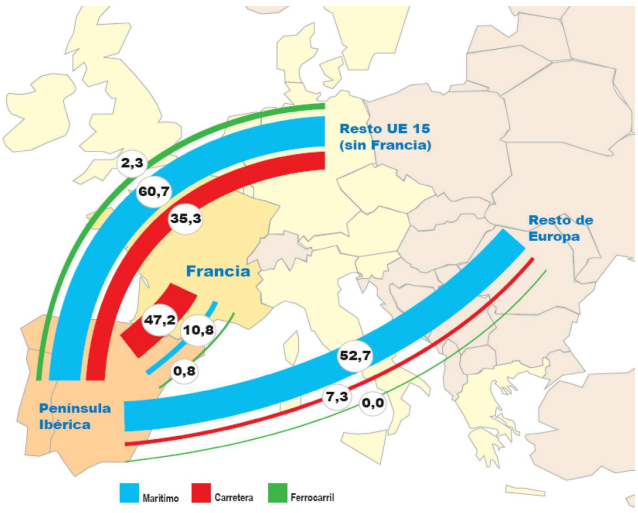
Appel à manifestation d'intérêt

Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants

1. Objectifs et orientations des Etats

Le France et l'Espagne ont décidé dans le courant de l'année 2015 de collaborer, dans le cadre d'un groupe de travail commun, pour la réalisation des études et des actions conjointes nécessaires à l'instauration de services d'autoroute ferroviaire de longue distance sur les axes Atlantique et Méditerranée.

Ces deux axes assurent en effet la liaison entre le Nord et l'Est de l'Europe et la péninsule ibérique au Sud, et sont des voies de trafic majeures en Europe, notamment pour le fret.



Répartition du transport de marchandises en 2012 entre la Péninsule Ibérique et l'Europe (en millions de tonnes) par mode de transport
Source : Observatoire franco-espagnol des trafics dans les Pyrénées – avril 2015

La route constitue le mode de transport le plus utilisé pour le fret puisque les flux de marchandises acheminés par la route entre la péninsule ibérique et les pays de l'UE15 représentent 52 % de la masse globale.

Les politiques européennes et nationales se donnent pour objectif d'améliorer la soutenabilité et la durabilité des transports. Ces orientations se sont traduites :

- Au niveau européen, par le Livre Blanc sur le transport de 2011 de la Commission européenne, qui fixe un objectif de report modal de 30% de la route vers des modes de transports durables pour les longues distances (plus de 300 km) ;

- au niveau français, par la Loi Grenelle de l'Environnement du 3 août 2009 qui prévoit la constitution d'un réseau interconnecté d'autoroutes ferroviaires en France et la feuille de route gouvernementale 2015 issue de la conférence environnementale qui confirme la volonté de mise en place de services d'autoroute ferroviaire et la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui prévoit l'encouragement au report modal ;

- Au niveau espagnol, le plan d'infrastructure Transports et du Logement 2012-2024 (PITVI) favorise, concernant le transport des marchandises, l'intégration logistique de la chaîne de transport intermodal et l'amélioration des moyens les plus efficaces et moins agressifs vis-à-vis de l'environnement. Pour encourager le transport intermodal, le PITVI comprend le renforcement, dans le cadre de programmes nationaux spécifiques pour la promotion de ce transport, de la création de nouveaux services d'autoroutes ferroviaires. Pour sa part, la stratégie logistique Espagne 2013 compte parmi ses actions prioritaires le développement des autoroutes ferroviaires entre les principaux nœuds logistique nationaux et internationaux.

Il s'agit en effet de mettre en place des services innovants de transport et de report modal à travers les Pyrénées afin notamment de :

- réduire les encombrements sur les routes et améliorer la sécurité routière,

- réduire l'empreinte environnementale des transports : gaz à effet de serre, pollution …

- optimiser les systèmes de transports existants avant de créer de nouvelles infrastructures,

- offrir de nouveaux services intermodaux dans la perspective d'une répartition modale équilibrée du transport de marchandises.

Au regard de ces enjeux, la mise en place de services d'autoroute ferroviaire à travers les Pyrénées (dénommés ci-après les « Services ») est une priorité pour les deux pays.

La présente consultation s'adresse aux différents concepteurs et constructeurs de matériels roulants susceptibles d'être intéressés par la mise à disposition de matériels roulants pour les Services (ci-après dénommés les « Fabricants »). Elle a notamment pour objet de mettre à la disposition des États les éléments nécessaires pour définir et orienter leurs politiques en matière d'infrastructure et préparer le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt concernant la mise en place de Services.

Elle doit permettre aux États et aux différentes parties susceptibles d'être intéressées par la mise en place de Services de connaître :

- **la nature et les caractéristiques des matériels roulants actuellement disponibles ou qui pourraient être disponibles dans l'avenir,**

- **les conditions auxquelles il serait possible de disposer de ces matériels.**

Un appel à manifestation d'intérêt, destiné aux différentes parties susceptibles d'être intéressées par la mise en place de Services sera en effet lancé par les États suite aux résultats de la présente consultation. Afin de les aider à préparer leur réponse à l'appel à manifestation d'intérêt, les réponses obtenues des Fabricants dans le cadre de la présente consultation pourront être communiquées selon les modalités prévues au point 3.b.

Les informations contenues dans le présent document sont données à titre purement indicatif et sont susceptibles d'évolutions. Elles ne sont pas opposables aux Etats. Elles ne préjugent notamment en rien d'éventuelles futures consultations menées par les Etats et de leur périmètre ou contenu.

2. Description du contexte

a. Les acteurs publics concernés

Les acteurs publics concernés sont :

Pour la France :

- *L'État* représenté par ses services centraux (direction générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer du ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, direction des Services de Transport, mission Intermodalité Fret) et locaux (directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement, services préfectoraux) assure notamment le financement des investissements sur l'infrastructure ferroviaire; ils interviennent sur les aspects réglementaires liés au projet d'autoroute ferroviaire.

- *SNCF Réseau*, propriétaire et gestionnaire du réseau ferroviaire français, intervient au titre de la conception, de la programmation, du financement et de la réalisation des investissements sur l'infrastructure ferroviaire et au titre de la commercialisation et de la répartition des capacités ;

- D'autres acteurs publics (Communes, Départements, Régions …) en fonction des caractéristiques spécifiques de chaque projet/service, au titre notamment de leurs compétences en matière de développement économique, d'aménagement du territoire et de planification. Ils peuvent notamment intervenir au niveau des études ou pour la mise à disposition de foncier, des autorisations d'urbanisme et des règles de circulation locale.

Pour l'Espagne :

- *l'État*, représenté par le Ministère de Fomento assure, en particulier, la planification, la programmation et le financement des investissements sur l'infrastructure ferroviaire sous sa compétence. Il intervient sur les aspects réglementaires liés au projet d'autoroute ferroviaire.

- *ADIF*, propriétaire et gestionnaire du réseau ferroviaire espagnol, intervient par le biais de la programmation et l'exécution des investissements à réaliser sur l'infrastructure ferroviaire pour mettre en place l'autoroute ferroviaire, et au titre de la commercialisation et la distribution des capacités sur la section correspondante.

- *ADIF AV*, propriétaire et gestionnaire de réseau à grande vitesse en Espagne, intervient au niveau de la mise en œuvre des investissements sur l'infrastructure ferroviaire et en tant que responsable de la distribution de la capacité pour la partie de l'autoroute ferroviaire localisée sur son réseau.

- *Autres entités publiques* (communautés autonomes, les conseils, municipalités, ...,) en fonction des caractéristiques spécifiques de chaque projet/service, en particulier en vertu de leurs compétences concernant les infrastructures de transport, le développement économique, l'aménagement foncier et sa planification, peuvent en particulier, intervenir au niveau des études, du financement des infrastructures de leur compétence ou pour la mise à disposition de foncier, des autorisations urbaines et des règlements locaux de circulation.

b. Définitions

Dans le cadre de la présente consultation, les définitions suivantes s'appliquent :

Le terme « **autoroute ferroviaire** » désigne des services de fret ferroviaire acheminant, sur des wagons spécialisés et sur les lignes existantes du réseau ferré, soit des tracteurs routiers et leurs (semi-)remorques (transport accompagné), soit des (semi-)remorques seules (transport non accompagné), de dimensions standard avec une fréquence élevée et dans des conditions d'accès aisées pour les transporteurs routiers. Ils constituent un segment du transport combiné rail-route complémentaire du transport des conteneurs maritimes et caisses mobiles. Les trains peuvent notamment être complétés par des chargements d'autre nature (caisses mobiles, conteneurs, véhicules utilitaires, etc.). Ces Services sont en concurrence directe avec le transport routier de marchandise dans la mesure où leur usage par les chargeurs ne nécessite pas d'adaptation spécifique des poids lourds.

L' « **opérateur du Service** » est l'entreprise ou le groupement d'entreprises, quelle que soit sa forme juridique, qui est responsable de la mise en place et de l'organisation du transport de terminal à terminal, c'est-à-dire des chargements et déchargements et du trajet ferroviaire. Le transport de bout en bout des (semi-)remorques (intégrant les pré et post-acheminements) peut également être de la responsabilité de l'opérateur du Service. L'opérateur du Service devra notamment procéder aux investissements nécessaires au fonctionnement du Service. Il lui incombe d'obtenir les autorisations, permis, homologations, attestations et autres agréments qui seraient juridiquement nécessaires à l'exercice de ses missions.

Les « **terminaux** » d'un service d'autoroute ferroviaire, raccordés au réseau ferroviaire principal et au réseau routier, sont les zones spécialement aménagées et équipées en vue de permettre le chargement et le déchargement, voire le stockage des véhicules routiers et, le cas échéant, des autres unités de transport intermodal transportés.

c. Les orientations actuelles des Etats concernant les services d'autoroute ferroviaire

En France, plusieurs Services sont d'ores et déjà opérationnels :

- Le Service transmanche entre Coquelles et Folkestone, mis en exploitation en 1994 pour une distance d'environ 50 km ;

- Le Service alpin entre Bourgneuf - Aiton, près de Chambéry, et Orbassano, à proximité de Turin en Italie, mis en exploitation en 2003 pour une distance de 175 km ;

- Le Service Perpignan (Le Boulou)– Luxembourg (Bettembourg), mis en exploitation en 2007 pour une distance d'environ 1050 km ;

- Le Service Calais – Le Boulou, sur une distance d'environ 1500 km, dont les premiers trains ont circulés en mars 2016 et qui a dû être interrompu provisoirement en raison du contexte local de Calais lié à la crise migratoire.

En Espagne aucun service d'autoroute ferroviaire n'existe actuellement. L'Espagne a intégré le développement de services d'AF, tant en interne dans le pays qu'à travers les Pyrénées, comme une action prioritaire, dans le cadre de la Stratégie Logistique de l'Espagne.

Les ministères chargés des transports des deux pays sont mobilisés pour le développement des modes massifiés, alternatifs voire complémentaires à la route, qui constituent une priorité des politiques nationales des transports de marchandises et concourent à la transition écologique et énergétique des pays. Les services d'autoroute ferroviaire en sont un segment.

En France, l'Etat poursuit, en la matière, la mise en œuvre de la stratégie prévue par la loi. Il travaille ainsi au développement d'un réseau d'autoroutes ferroviaires cadencées en concentrant son action sur :

- la pérennisation de l'autoroute ferroviaire alpine, son extension si possible à la région lyonnaise ainsi que le raccordement de ce barreau alpin à l'axe rhodanien.

- la capitalisation des investissements de mise au gabarit, de circulation de trains longs et de mise au gabarit d'itinéraires de secours sur l'axe rhodanien. Sur cet axe, l'Etat entend accompagner, pour des coûts limités, la création de services d'autoroute ferroviaire s'appuyant sur l'itinéraire dégagé. Ainsi, des travaux délimités (segment Calais-Longuyon) ont permis la mise en place du service Calais-Perpignan (1500 km) et l'ouverture annoncée par l'opérateur d'un service Calais-Orbassano (Turin).

- l'amélioration des performances de l'axe Atlantique, entre la frontière espagnole et le nord-est de la France pour permettre la mise en exploitation de Services dans le futur.

La carte des itinéraires pour services d'autoroute ferroviaires en situation actuelle et envisagée pour le futur est communiquée en annexe 1.

En Espagne, l'État poursuit la mise en oeuvre du PITVI et de la Stratégie Logistique. Dans ce sens, ceci prend en compte :

- l'étude et l'analyse de l'opportunité que constitue l'action de mise à l'écartement UIC des voies jusqu'à Vitoria, dès lors que le Y basque sera mis en exploitation, pour le développement de Services. En outre, pour compléter cette action afin d'accompagner la mise en place de ces services, des actions seront menées visant à améliorer les caractéristiques, la mise au gabarit et sa compatibilité avec l'écartement UIC, de la section Astigarraga-Irún.

- l'étude et l'analyse de l'opportunité que constitue l'arrivée de l'écartement UIC jusqu'à Barcelone pour le développement des Services, suite à la mise en service de la nouvelle ligne Barcelone - frontière française, apte au trafic mixte et à l'écartement UIC.

La France et l'Espagne coopèrent avec pour objectif le développement des Services entre les deux pays, sur la base :

- **d'un itinéraire déjà ouvert et en exploitation en France, et une nouvelle ligne à l'écartement standard international UIC déjà en exploitation jusqu'à Barcelone sur la façade méditerranéenne,**

- **et d'un axe à aménager, sur la façade Atlantique via la construction de nouvelles lignes ou l'adaptation des lignes existantes.**

d. Caractéristiques de l'infrastructure ferroviaire

Une synthèse des éléments actuels d'information concernant les infrastructures ferroviaires sur les deux axes concernés par la coopération sont indiqués en annexe 2.

L'ensemble des informations concernant les réseaux ferrés nationaux des deux Etats sont disponibles :

- sur le site de SNCF Réseau à l'adresse http://www.**sncf-reseau**.fr dans la rubrique « Offre clients » et « Document de référence du réseau ferré» ;

- sur le site Web d'ADIF dans http://www.adif.es dans la partie la "Declaración sobre la red"

- sur le site Web d'ADIF-AV en http://www.adifaltavelocidad.es dans la section "Conócenos" de la partie "Declaración sobre la red".

Sur ces sites se trouve en particulier l'ensemble des informations concernant les caractéristiques de l'infrastructure, les conditions d'accès au réseau ferré national et de demande de sillons, l'attribution de capacité et la tarification applicable.

Les Fabricants peuvent consulter, sur les sites internet :

- de l'EPSF, http://www.securite-ferroviaire.fr/ ;

- de l'AESF, http://www.seguridadferroviaria.es/AESF/

les informations relatives à la sécurité des circulations sur les réseaux ferrés nationaux.

3. Réponses des Fabricants

a. Contenu des dossiers de réponse

Les Fabricants remettront, dans les conditions précisées au point 3 c. ci-après et sur la base des informations fournies aux points 1 et 2 ci-avant, un dossier de réponse précisant les conditions de faisabilité technique et économique de la mise à disposition de matériels roulants nécessaires à la mise en place de Services.

Ce dossier de réponse indiquera le nom et les coordonnées des Fabricants.

Il présentera la ou les solutions techniques proposées par le Fabricant. **Dans le cas de la présentation de plusieurs solutions techniques, chacune devra faire l'objet d'un sous-dossier.**

La structure et les informations attendues dans chaque dossier ou sous-dossier sont indiquées ci-dessous.

1°) Les éléments concernant les caractéristiques techniques des matériels roulants (a priori wagon uniquement sauf si engin-moteur indissociable) que les Fabricants sont susceptibles de proposer aux parties possiblement intéressées par la mise en place de Services. Il est notamment attendu que soient indiqués :

- la nature des chargements ((semi-)remorques seules ou (semi-)remorques et tracteurs routiers) possibles et les conditions d'utilisation des matériels roulants proposés,

- les dimensions hors tout des wagons, diamètres nominal et minimal des roues des wagons, entraxe entre pivots de bogies/essieux, nombre de bogies/d'essieu par wagon, charge maximale admissible par essieu, tare du wagon intégrant l'ensemble des éléments nécessaires au transport des véhicules routiers, vitesse de circulation maximale …,

- La hauteur maximale du plancher de chargement par rapport au plan de roulement de la voie et, dans le cas où cette hauteur est susceptible de varier, les plages, modalités et raisons des variations,

- les dimensions admissibles des chargements (longueur, largeur, hauteur) et, si cela est le cas, les caractéristiques spécifiques et/ou limites (géométrie, masse …) des chargements qui seraient obligatoires pour permettre leur transport par les wagons proposés (exemple châssis renforcé pour permettre le chargement/déchargement par levage). Pour chaque type de chargement (ex : semi-remorque), les mesures de dimensions à réaliser, les méthodologies de réalisation de ces mesures ainsi que les valeurs limites (minimales ou maximales) permettant la compatibilité avec le matériel roulant seront indiquées et illustrées par des schémas,

- la compatibilité avec le gabarit bas UIC 505-1,

- la précision de centrage en cm du chargement ((semi-)remorques seules ou (semi-)remorques et tracteurs routiers),

- Les contours de référence cinématiques avec un chargement constitué de semi-remorques de 4,00 m et 4,04 m de haut (hauteur résiduelle après dégonflement des suspensions pneumatiques) et cela pour chacune des largeurs de camion suivantes 2,55 m et 2,60 m. Ces contours de référence cinématiques doivent être évalués conformément à la fiche UIC 501-1. Ces contours doivent être fournis pour une vitesse de 120 km/h ou pour la vitesse de circulation maximale du matériel roulant si celle-ci est inférieure. Ces contours doivent être fournis avec des roues aux diamètres nominaux. Il sera indiqué selon quelles modalités la précision de centrage du chargement est prise en compte.

Les contours de référence cinématiques doivent convenir tant aux semi-remorques vide qu'en charge.

- La hauteur maximale (hauteur résiduelle après dégonflement des suspensions pneumatiques) des (semi-)remorques et/ou tracteurs routiers en fonction de leur largeur (2,55 m ; 2,60 m) admissible dans les gabarits (GB1, AFG, AFM423, GEB16) dont les contours de référence cinématiques sont remis en annexe 3. Il sera notamment indiqué selon quelles modalités la précision de centrage du chargement est prise en compte.

- Les contraintes induites par la solution technique proposée devant être respectées par les acteurs de l'exploitation d'un service (gestionnaire d'infrastructure, entreprise ferroviaire, gestionnaire de plateforme ….)

Une validation des éléments techniques indiqués, notamment des hauteurs de chargement possibles et contours de référence, par un évaluateur indépendant au sens du règlement européen n°402-2013 complétera utilement le dossier.

Des croquis rassemblant l'ensemble des informations compléteront utilement cette description.

2°) Des informations concernant les caractéristiques des terminaux :

- les aménagements ou équipements des terminaux rendus spécifiquement nécessaires par les caractéristiques des matériels roulants proposés pour exploiter des Services,

- les modalités de chargement/déchargement des wagons, le temps nécessaire à ces opérations pour une rame de 750 m[1], 850 m et 1000 m et les paramètres liés à la technologie proposée susceptibles d'influencer ce temps,

- le coût estimatif de ces aménagements ou équipements spécifiques,

- le cas échéant, les modes et les contraintes d'exploitation des équipements des terminaux rendus spécifiquement nécessaires par les caractéristiques des matériels roulants proposés (modalités d'utilisation, temps de déchargement et de déchargement, performances, temps de maintenance, etc.),

3°) Des informations concernant la proportion du parc de (semi-)remorques seules ou (semi-)remorques et tracteurs routiers circulant à travers les Pyrénées transportables sur les wagons en fonction notamment des caractéristiques techniques du 1°) et particulièrement des différents gabarits proposés, ainsi que les modalités d'estimation de ces proportions.

L'attention des Fabricants est en effet appelée sur la grande variabilité des (semi-)remorques en circulation (carrosserie, largeur, longueur, empattement, diamètre et écartement des pneus, garde au sol, hauteur de sellette, masse et répartition longitudinale des masses, …). Il leur appartient de vérifier auprès des carrossiers-constructeurs automobiles les caractéristiques des véhicules routiers en circulation. Ils peuvent en outre se reporter à la directive 96/53/CE, révisée par la Directive 2015/719/CE, fixant, pour certains véhicules routiers circulant dans l'Union européenne, des dimensions maximales autorisées en trafic national et international et les poids maximaux autorisés.

4°) Des informations concernant les rames incorporant les wagons :

- la composition d'une rame de 750 m[2], 850 m et 1000 m ainsi que son niveau d'émissions sonores,

---

1 Compté depuis sa réception sur le terminal depuis de réseau ferré jusqu'à son expédition vers le réseau ferré et décomposé selon les différentes opérations nécessaires. On retiendra une longueur d'un engin moteur pour les rames de 750 m et 850 m et de deux engins moteurs pour les rames de 1000 m. La longueur retenue sera indiquée par le fabricant.

- les possibilités et contraintes relatives à l'adaptation des matériels roulants, par exemple pour constituer des trains « mixtes », permettant le chargement, aux côtés des (semi-)remorques, des caisses mobiles ou conteneurs, ou à terme pour constituer des trains longs (au-delà de 750 m) ou des trains plus rapides.

5°) Les éléments concernant l'état d'avancement des procédures administratives relatives à ces matériels :

- Autorisation de mise en exploitation commerciale : État d'avancement de la procédure et document d'autorisation obtenu selon le cas.

- Compatibilité avec l'infrastructure : Sections de lignes pour lesquels une Attestation de compatibilité a été obtenue, pour lesquelles une procédure est en cours.

Dans le cas où ces procédures n'auraient pas été menées, les délais nécessaires.

6°) Les références des Fabricants concernant ces matériels et la description des utilisations qui en ont été faites : services assurés, exploitants, caractéristiques des convois (nombre de wagons, masse, longueur), fréquences hebdomadaires et annuelles, flux annuels transportés…

7°) Des informations concernant la commercialisation, la production et les coûts de la solution proposée (matériel roulant et installations de chargement/déchargement), afin de permettre aux parties susceptibles d'être intéressées par la mise en place de Services de fixer le rythme de développement qu'elles pourraient proposer :

- Les modalités de commercialisation de la solution proposée ;

- les capacités de production, rythme de livraison mensuel et délais de production des matériels roulants entre une commande et la livraison du premier exemplaire ;

- l'estimation du prix de livraison d'un wagon, selon le nombre de wagons commandés et l'estimation du prix des prestations associées, sans toutefois que cette information préjuge des résultats des négociations commerciales à mener le moment venu avec l'acquéreur des matériels roulants ;

- les engagements que pourraient prendre les Fabricants en vue de couvrir les risques attachés à la mise à disposition des matériels roulants, notamment en ce qui concerne le maintien d'un haut niveau de qualité et de fiabilité du service rendu, éléments importants de l'attractivité des Services, pour la part liée aux matériels roulants.

Le Fabricant explicitera toutes les hypothèses techniques, économiques et financières qui fonderont sa réponse dans le cas où les données figurant au point 1 et 2 ci-avant se révéleraient insuffisantes.

---

2 On indiquera ces informations dans le cas de rames tractées par une ou deux locomotives utilisées couramment pour les trains de fret, dont les caractéristiques seront indiquées. On retiendra une longueur d'un engin moteur pour les rames de 750 m et 850 m et de deux engins moteurs pour les rames de 1000 m.

b. Utilisation des réponses

Les Fabricants sont informés que les réponses obtenues dans le cadre de la présente consultation, sauf opposition de la part de leurs auteurs, seront publiées selon les modalités prévues ci-après. Elles n'engageront en aucun cas les États et leurs éventuels partenaires.

Les États se réservent le droit d'utiliser ou non tout ou partie des réponses qui seront apportées dans le cadre du présent appel à manifestation d'intérêt pour documenter toutes procédures de consultation ultérieure et se réservent la possibilité de demander des précisions ou des justificatifs aux Fabricants postérieurement à la présente consultation.

Les Fabricants sont donc invités à signaler explicitement les informations qu'ils estimeraient couvertes par le secret des affaires.

c. Conditions de réponse

L'avis de publicité de la présente consultation est publié :

- au *Journal officiel* de l'Union européenne (JOUE) à l'adresse http://ted.europa.eu/,
- au Bulletin officiel des annonces des marchés publics (BOAMP) à l'adresse http://www.boamp.fr,
- au Boletin oficial del Estado (BOE) à l'adresse https://www.boe.es,

Le présent document de consultation est publié :

- au Boletin oficial del Estado (BOE) à l'adresse. https://www.boe.es,
- sur la plate-forme des achats de l'Etat à l'adresse https://www.marches-publics.gouv.fr
- sur le site internet du ministère espagnol du Fomento à l'adresse : : http://www.fomento.es/autopistasferroviarias
- sur le site internet « transports » du ministère français de l'environnement, de l'énergie et de la mer, à l'adresse http://www.developpement-durable.gouv.fr/autoroutes-ferroviaires,

Les dossiers de réponse signés par le représentant dûment habilité du Fabricant, doivent être **transmis sous format électronique au plus tard le 30 juin 2017 à 17 :00.**

Chaque dossier en réponse devra faire l'objet d'une version en totalité en langue française et d'une version en totalité en langue espagnole. Ces deux versions seront transmises par le même envoi :

- à l'adresse mel mif.dst.dgitm@developpement-durable.gouv.fr **pour la France.** Le service de messagerie limite la taille des pièces attachées à 5 Mo. Les dossiers de taille supérieure devront être transmis par l'intermédiaire du service Melanissimo accessible à l'adresse : https://**melanissimo**.developpement-durable.gouv.fr/
- sur le site internet http://www.fomento.es/autopistasferroviarias pour l'Espagne

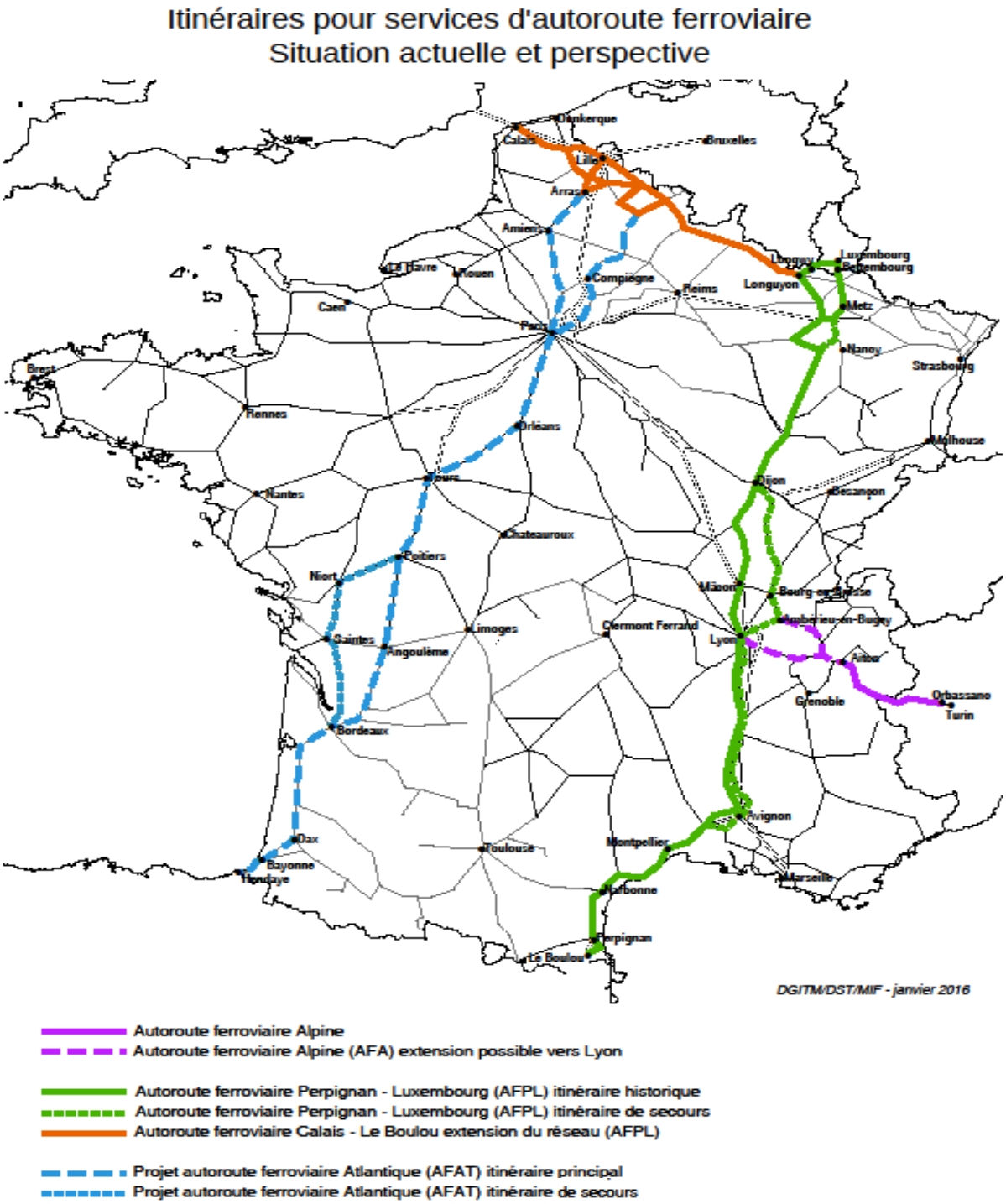
Les Etats attirent l'attention des Fabricants sur le bon niveau de qualité des traductions requis pour leur dossier.

Les demandes d'informations complémentaires, observations ou questions que les Fabricants souhaiteraient adresser aux Etats pour la préparation de leur dossier de réponse seront transmises, par leur représentant dûment habilité, sous forme écrite, selon les mêmes modalités **jusqu'au 28 avril à 17 :00**

Les États, assistés, le cas échéant, des experts dont ils souhaiteront s'entourer, analyseront ces demandes, observations ou questions et se réservent la possibilité de ne pas y répondre ou y donner suite. Les réponses qui seront apportées, ainsi que les demandes, questions ou observations correspondantes, seront, une fois anonymisées et, le cas échéant, synthétisées, publiées sur les sites internet des ministères indiqués ci-dessus avant le **1er juin 2017 à 17 :00**. Les Fabricants ne pourront s'opposer à la publication d'éléments issus de leurs questions et des réponses correspondantes. Il leur appartient donc de ne pas faire état dans leurs réponses d'informations qu'ils estimeraient couvertes par le secret des affaires ou de les signaler explicitement comme telles.

Annexe 1 : Itinéraires pour services d’autoroute ferroviaires en France et en Espagne

Situation actuelle et perspectives


Itinéraires pour services d'autoroute ferroviaire
Situation actuelle et perspective
Dunkerque
Calais
Bruxelles
Lille
Arras
Amiens
Le Havre
Rouen
Compiègne
Reims
Longuyon
Luxembourg
Bettembourg
Caen
Paris
Metz
Nancy
Strasbourg
Brest
Rennes
Orléans
Mulhouse
Tours
Dijon
Besançon
Nantes
Châteauroux
Poitiers
Niort
Mâcon
Bourg-en-Bresse
Ambérieu-en-Bugey
Saintes
Limoges
Clermont Ferrand
Lyon
Angoulême
Aix-les-Bains
Grenoble
Orbassano
Turin
Bordeaux
Avignon
Dax
Montpellier
Toulouse
Bayonne
Hendaye
Marseille
Narbonne
Perpignan
Le Boulou
DGITM/DST/MIF - janvier 2016
Autoroute ferroviaire Alpine
Autoroute ferroviaire Alpine (AFA) extension possible vers Lyon
Autoroute ferroviaire Perpignan - Luxembourg (AFPL) itinéraire historique
Autoroute ferroviaire Perpignan - Luxembourg (AFPL) itinéraire de secours
Autoroute ferroviaire Calais - Le Boulou extension du réseau (AFPL)
Projet autoroute ferroviaire Atlantique (AFAT) itinéraire principal
Projet autoroute ferroviaire Atlantique (AFAT) itinéraire de secours


ITINERARIOS PREVISTOS PARA LA PARTE ESPAÑOLA DE LAS AUTOPISTAS FERROVIARIAS.
PROYECTO DE AUTOPISTA FERROVIARIA ATLÁNTICA
Vitoria
PROYECTO DE AUTOPISTA FERROVIARIA MEDITERRÁNEA
Barcelona

Annexe 2: Synthèse des éléments d'information concernant les caractéristiques de l'infrastructure ferroviaire

Axe Atlantique

AUTOPISTA FERROVIARIA ATLÁNTICA

Nº de Sección	Linea	Sección		Nº de Línea	Número de Vias	Electrificación	Longitud (km)	Carga máxima por eje	Rampa característica	Señalización	Comunicación	Velocidad máxima (km/h)	Longitud máx de tren	Gálibo
1	Y-Vasca alta velocidad	Jundiz	Bergara	pte	2	25.000 v	39,2	22,5 Tn	< 15 ‰	BSL	GSM-R	250	750	GC
2	Y-Vasca alta velocidad	Bergara	Hernani	pte	2	25.000 v	59,2	22,5 Tn	< 15 ‰	BSL	GSM-R	250	750	GC
3	Chamartin-Irun/Hendaya	Hernani	San Sebastian	11.000.420	2	3000 v	7,4	22,5 Tn	< 15 ‰	BAB	Tren-tierra	130	450	GEB16
4	Chamartin-Irun/Hendaya	San Sebastian	Lezo-Renteria	11.000.430	2	3000 v	7,1	22,5 Tn	< 13 ‰	BAB	Tren-tierra	135	450	GEB16
5	Chamartin-Irun/Hendaya	Lezo-Renteria	Irun	11.000.440	2	3000 v	9,8	22,5 Tn	< 13 ‰	BAB	Tren-tierra	115	450	GEB16
6	Chamartin-Irun/Hendaya	Irun	Frontera	11.000.445	1	3000 v	1,8	22,5 Tn	< 10 ‰	RM	Tren-tierra	80	450	GEB16
7	Chamartin-Irun/Hendaya	Frontera	Hendaya	11.000.455	1	3000 v	0,4	22,5 Tn	< 10 ‰	RM	Tren-tierra	80	450	GEB16

Axe Atlantique

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit transport combiné
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
ITINERAIRE PRINCIPAL Sud et Ile de France (Hendaye - Bobigny)																								
1	Ligne de Bordeaux-St-Jean à Irun	Hendaye	Bayonne	655000	RT: 4109 - 4108	2	1500 V	35,2	22,5	= 12‰	<12‰	X		X			X				80	750	GB	P/C45 - P/C364
2	Ligne de Bordeaux-St-Jean à Irun	Bayonne	Dax	655000		2	1500 V	50,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
3	Ligne de Bordeaux-St-Jean à Irun	Dax	Bordeaux	655000		2	1500 V	147,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
4	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Bordeaux	Libourne	570000	RT: 4107-4106-4105-4104-4103-4101	2	1500 V	36,8	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB	P/C45 - P/C364
5	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Libourne	Angoulême	570000		2	1500 V	97,7	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB	P/C45 - P/C364
6	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Angoulême	Poitiers	570000		2	1500 V	112,8	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB	P/C45 - P/C364
7	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Poitiers	Tours (Saint-Pierre-des-Corps)	570000		2	1500 V	103,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
8	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Tours (Saint-Pierre-des-Corps)	Orléans (Les Aubrais)	570000		2	1500 V	114,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
9	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Orléans (Les Aubrais)	Etampes	570000		3	1500 V	63,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
10	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Etampes	Brétigny	570000		4	1500 V	24,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
11	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Brétigny	Juvisy	570000		4	1500 V	12,3	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
12	Ligne de Villeneuve-St-Georges à Montargis	Juvisy	Villeneuve-Saint-Georges	745000	RT: 5100 -5101	2	1500 V	6,7	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				70	750	GB1	P/C45 - P/C364
13	Ligne de Paris-Lyon à Marseille-St-Charles	Villeneuve-Saint-Georges	Valenton	830000	RT: 5100 -5101	4	1500 V	3,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				70	850	GB1	P/C45 - P/C364
14	Ligne de la grande ceinture de Paris	Valenton	Sucy-Bonneuil	990000	RT: 2401	2	1500 V	3,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				80	850	GB1	P/C45 - P/C364
15	Ligne de Bobigny à Sucy-Bonneuil	Sucy-Bonneuil	Bobigny via Triangle de Gagny	957000	RT: 1400 - 1100	2	25000 V	22,4	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				80	850	GB1	P/C45 - P/C364
ITINERAIRE ALTERNATIF Sucy-Bonneuil - Bobigny																								
16	Ligne de la grande ceinture de Paris	Sucy-Bonneuil	Le Plant Champigny	990000	RT: 2401	2	25000 V	6,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				80	850	GB1	P/C45 - P/C364
17	Ligne de Paris-Est à Mulhouse Ville	Champigny	Rosny Bois Perrier	1000	RT: 1421	4	25000 V	5,8	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				80	750	GB1	P/C45 - P/C364
18	Ligne de Bobigny à Sucy-Bonneuil	Rosny Bois Perrier	Bobigny	990000	RT: 2401	2	25000 V	4,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				80	850	GB1	P/C45 - P/C364
ITINERAIRE PRINCIPAL Nord via Amiens (Bobigny-Lille-Mouscron)																								
18	Ligne de Paris-Nord à Lille	Bobigny	Garges	272321	RT: 2200	2	25000 V	7,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				70	850	GB1	P/C45 - P/C364
19	Ligne de Paris-Nord à Lille	Garges	Lille	272000	RT: 2200 - 2201 - 2202 - 2203	2	25000 V	237,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850 jusqu'à Ostricourt puis 750	GB1	P/C45 - P/C364
20	Ligne de Fives à Mouscron (frontière)	Lille	Mouscron Point Frontière	278000	RT: 2204	2	25000 V	15,6	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				100	750	GB1	P/C45 - P/C364
21	Ligne d'Arras à Dunkerque Locale	Arras	Lens	301000	RT: 2211	2	25000 V	19,2	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
22	Ligne de Lens à Ostricourt	Lens	Ostricourt	284000	RT: 2203	2	25000 V	16,3	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
23	Ligne de Lens à Don Sainghin	Lens	Don-Sainghin	286000	RT: 2214	2	25000 V	18,8	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
24	Ligne de Fives à Abbeville	Don-Sainghin	Haubourdin	289000	RT: 2935 - 2215	2	25000 V	8,4	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
25	Ligne d'Haubourdin à St André	Haubourdin	Saint André	292000	RT: 2225	2	25000 V	10,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				90	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
26	Ligne de Lille aux Fontinettes	Saint André	Lille	295000	RT: 2701 - 2225	2	25000 V	7,7	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
ITINERAIRE PRINCIPAL Nord via St Quentin (Bobigny - Douai)																								
27	Raccordement du Bourget	Bobigny	Le Bourget	229306	RT: 2221 - 2400	2	25000 V	2,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				70	750	GB1	P/C45 - P/C364
28	Ligne de La Plaine à Hirson et Anor (frontière)	Le Bourget	Ormoy Villers	229000	RT: 2221	2	25000 V	49,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				90	750	GB1	P/C45 - P/C364
29	Ligne d'Ormoy-Villers à Boves	Ormoy Villers	Longueil Sainte Marie	232000	RT: 2221	2	25000 V	22,0	22,5	<12‰	<12‰	X			X		X				90	750	GB	P/C45 - P/C364
30	Raccordement de Rivecourt-Sud	Longueil Sainte Marie	Longueil Sainte Marie	243300	RT: 2221 - 23000	2	25000 V	1,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				70	750	GB1	P/C45 - P/C364
31	Raccordement de Rivecourt-Nord	Longueil Sainte Marie	Longueil Sainte Marie	245300	RT: 2221 - 23000	2	25000 V	2,3	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				70	750	GB1	P/C45 - P/C364
32	Ligne de Creil à Jeumont	Creil	Busigny	242000	RT: 2300	2	25000 V	130,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				100	750	GB1	P/C45 - P/C364
33	Ligne de Busigny à Somain	Busigny	Somain	250000	RT: 2310	2	25000 V	51,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				100	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
34	Ligne de Douai à Blanc-Misseron	Douai	Somain	262000	RT: 2223	2	25000 V	14,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

ITINERAIRE DE SECOURS (BORDEAUX - POITIERS)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
35	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	Bordeaux	Cénon	570000	RT: 4107-4106-4105-4104-4103-4101	2	1500 V	3,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	720	GB	P/C45 - P/C364
36	Ligne de Chartres à Bordeaux-St-Jean	Cénon	La Grave d'Ambarès	500000	RT: 4501	2	1500 V	12,3	22,5	= 12‰	<12‰	X		X			X				100	720	GB1	P/C45 - P/C364
37	Ligne de Chartres à Bordeaux St Jean	La Grave d'Ambarès	Beillant	500000	RT: 4501	2	NON	97,9	22,5	<12‰	<12‰	NON		X	X				X		100	720	GB1	P/C45 - P/C364
38	Ligne de Chartres à Bordeaux St Jean	Beillant	Saintes	500000	RT: 4030	2	NON	9,6	22,5	<12‰	<12‰	NON		X					X		100	720	GB1	P/C45 - P/C364
39	Ligne de Chartres à Bordeaux St Jean	Saintes	Niort	500000	RT: 4030	1	NON	73,7	22,5	<12‰	<12‰	NON			X				X		100	720	GB1	P/C45 - P/C364
40	Ligne de St Benoit à la Rochelle Ville	Niort	St Maixent	538000	RT: 4124-A 4124-C	2	25000 V	23,5	22,5	<12‰	<12‰	X			X				X		100	720	GB1	P/C45 - P/C364
41	Ligne de St Benoit à la Rochelle Ville	St Maixent	Lusignan	538000	RT: 4124-A 4124-C	1	25000 V	28,3	22,5	<12‰	<12‰	X			X				X		100	720	GB1	P/C45 - P/C364
42	Ligne de St Benoit à la Rochelle Ville	Lusignan	St Benoit	538000	RT: 4124-A 4124-C	2	25000 V	21,7	22,5	<12‰	<12‰	X			X				X		100	720	GB1	P/C45 - P/C364
43	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-St-Jean	St Benoit	Poitiers	570000	RT: 4107-4106-4105-4104-4103-4101	2	1500 V	4,2	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	720	GB	P/C45 - P/C364

VARIANTE PARIS LEROUVILLE METZ STIRING WENDEL

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
44	Ligne de Bobigny à Sucy-Bonneuil	Triangle de Gagny	Ligne Paris-Strasbourg (Le Raincy)	957000	RT: 1100	2	25000 V	4,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1	P/C45 - P/C364
45	Ligne de Noisy-le-Sec à Strasbourg-Ville	Le Raincy	Lagny-Thorigny	70000	RT: 1100 - 1101 - 1102	4	25000 V	14,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	750	GB1	P/C45 - P/C364
46	Ligne de Noisy-le-Sec à Strasbourg-Ville	Lagny-Thorigny	Epernay	70000		2	25000 V	114,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	750	GB	P/C45 - P/C364
47	Ligne de Noisy-le-Sec à Strasbourg-Ville	Epernay	Chalons-en-Champagne	70000		2	25000 V	28,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	750	GB1	P/C45 - P/C364
48	Ligne de Noisy-le-Sec à Strasbourg-Ville	Chalons-en-Champagne	Blesme-Haussignemont	70000		2	25000 V	44,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	750	GB1	P/C45 - P/C364
49	Ligne de Noisy-le-Sec à Strasbourg-Ville	Blesme-Haussignemont	Lerouville	70000		2	25000 V	71,6	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	750	GB1	P/C45 - P/C364
50	Ligne de Lérouville à Metz-Ville	Lerouville	Metz	89000	RT: 1200	2	25000 V	65,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X	X			120	750	GB1	P/C45 - P/C364
51	Ligne de Réding à Metz-Ville	Metz	Rémilly	140 000	RT: 1201	2	25 000 V	73,6	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	710	GB1	P/C45 - P/C364
52	Ligne de Rémilly à Stiring-Wendel	Rémilly	Stiring-Wendel (Frontière)	172000	RT: 1201	2 (circulation à droite)	25 000 V	51,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	710	GB1	P/C45 - P/C364

Axe Méditerranée

AUTOPISTA FERROVIARIA MEDITERRÁNEA

Nº de Sección	Linea	Sección		Nº de Línea	Número de Vias	Electrificación	Longitud (km)	Carga máxima por eje	Rampa característica	Señalización	Comunicación	Velocidad máxima (km/h)	Longitud máx de tren	Gálibo
1	Madrid-Barcelona-Frontera	Barcelona	Girona	120.500.230	2	25.000 v	109,1	22,5 Tn	< 30 ‰	BSL	GSM-R	255	750	GC
2	Madrid-Barcelona-Frontera	Girona	Figueres	120.500.280	2	25.000 v	34,1	22,5 Tn	< 18 ‰	BSL	GSM-R	265	750	GC
3	Madrid-Barcelona-Frontera	Figueres	Llers	120.500.300	2	25.000 v	3,5	22,5 Tn	< 18 ‰	BSL	GSM-R	290	750	GC

Axe Méditerranée

ITINERAIRE PRINCIPAL

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit transport combiné
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
1	Ligne de Perpignan à Figueras (LGV)	Llers	Le Soler	837000	RT: 5065	2	25000 V	44,4	22,5	>12‰	>12‰					X		X			140	850	GC	P/C80 - P/C410
2	Ligne de Perpignan à Villefranche-Vernet-les-Bains	Le Soler	Perpignan	679000	RT: 5303	2	1500 V	4,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	750	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
3	Ligne de Narbonne à Port-Bou	Perpignan	Narbonne	677000	RT: 5303	2	1500 V	64,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
4	Ligne de St Léonard à Fraize	Narbonne	Sète	64000	RT: 5300	2	1500 V	69,7	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
5	Ligne de Trascon à Sète-Ville	Sète	Nîmes	810000	RT: 5300	2	1500 V	77,4	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
6	Lignes de Givors-Canal à Grezan	Nîmes	Givors	800000	RT: 5120 - 5121 - 5122	2	1500 V	259,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
7	Ligne de Paris-Lyon à Marseille St-Charles	Givors	Dijon	830000	RT: 5104 - 5130 - 5105 - 5040 - 5120 - 5106 - 5107 - 5108	2	1500 V	208,3	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
8	Ligne de Dijon-Ville à Is-sur-Tille	Dijon	Is-sur-Tille	849000	RT: 5110	2	25000 V	37,8	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
9	Ligne d'Is-sur-Tille à Culmont Chalindrey	Is-sur-Tille	Culmont Chalindrey	843000	RT: 1501	2	25000 V	44,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
10	Ligne de Culmont Chalindrey à Toul	Culmont Chalindrey	Toul	32000	RT: 1501	2	25000 V	118,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
11	Ligne de Noisy-le-Sec à Strasbourg Ville	Toul	Commercy	70000	RT: 1102 - 1103	2	25000 V	25,4	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
12	Ligne de Lérouville à Metz-Ville	Commercy	Onville	89000	RT: 1200	2	25000 V	45,8	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
13	Ligne de Lérouville à Metz-Ville	Onville	Metz	89000	RT: 1200	2	25000 V	21,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
14	Ligne de Metz-Ville à Zoufftgen	Metz	Zoufftgen	180000	RT: 1301	4	25000 V	144,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

EXTENSION VERS LE BOULOU

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
15	Ligne d'Elne à Arle-sur-Tech	Le Boulou	Elne	680000	RT: 5311	2	1500 V	14,4	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
16	Ligne de Narbonne à Port-Bou	Elne	Perpignan	677000	RT: 5303	2	1500 V	13,7	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

VARIANTE VERS L'ALLEMAGNE (Metz - Stiring Wendel)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
17	Ligne de Réding à Metz-Ville	Metz	Rémilly	140 000	RT: 1201	2	25 000 V	73,6	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	710	GB1	P/C45 - P/C364
18	Ligne de Rémilly à Stiring-Wendel	Rémilly	Stiring-Wendel (Frontière)	172000	RT: 1201	2 (circulation à droite)	25 000 V	51,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X				X			120	710	GB1	P/C45 - P/C364

VARIANTE VERS L'ILE DE France (Dijon - Valenton)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
19	Ligne de Paris-Lyon à Marseille St-Charles	Dijon	Montbard	830000	RT: 5104 - 5130 - 5105 - 5040 - 5120 - 5106 - 5107 - 5108	2	1500 V	77,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB	P/C45 - P/C364
20	Ligne de Paris-Lyon à Marseille St-Charles	Montbard	Valenton	830000	RT: 5104 - 5130 - 5105 - 5040 - 5120 - 5106 - 5107 - 5108	2	1500 V	235,0	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1	P/C45 - P/C364

ITINERAIRE DE SECOURS (Nimes - Avignon)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
21	Ligne de Paris-Lyon à Marseille St-Charles	Avignon	Tarascon	830000	RT: 5104 - 5130 - 5105 - 5040 - 5120 - 5106 - 5107 - 5108	2	1500 V	21,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
22	Ligne de Trascon à Sète-Ville	Tarascon	Nîmes	810000	RT: 5300	2	1500 V	27,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

ITINERAIRE DE SECOURS (Avignon - Lyon)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
23	Ligne de Paris-Lyon à Marseille St-Charles	Lyon	Avignon	830000	RT: 5104 - 5130 - 5105 - 5040 - 5120 - 5106 - 5107 - 5108	2	1500 V	230,4	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

ITINERAIRE DE SECOURS (Lyon - Dijon)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
24	Ligne de Lyon-Perrache à Genève (frontière)	Lyon	Ambérieu	890000	RT: 5151	2	1500 V	46,4	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
25	Ligne de Mâcon à Ambérieu	Ambérieu	Bourg-en-Bresse	883000	RT: 5130	2	1500 V	31,3	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
26	Ligne de Mouchard à Bourg-en-Bresse	Bourg-en-Bresse	St-Amour	880000	RT: 5113	2	1500 V	29,6	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
27	Ligne de Dijon-Ville à St-Amour	St-Amour	Dijon	860000	RT: 5114	2	1500 V	112,7	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

ITINERAIRE DE SECOURS (Toul - Metz)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
28	Ligne de Noisy-le-Sec à Strasbourg Ville	Toul	Frouard	70000	RT: 1102 - 1103	2	25000 V	24,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
29	Ligne de Frouard à Novéant	Frouard	Pagny sur Moselle	90000	RT: 1351	2	25000 V	30,2	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
30	Ligne de Lérouville à Metz-Ville	Onville	Metz	89000	RT: 1200	2	25000 V	21,1	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

ITINERAIRE DE SECOURS (Onville - Frontière luxembourgeoise)

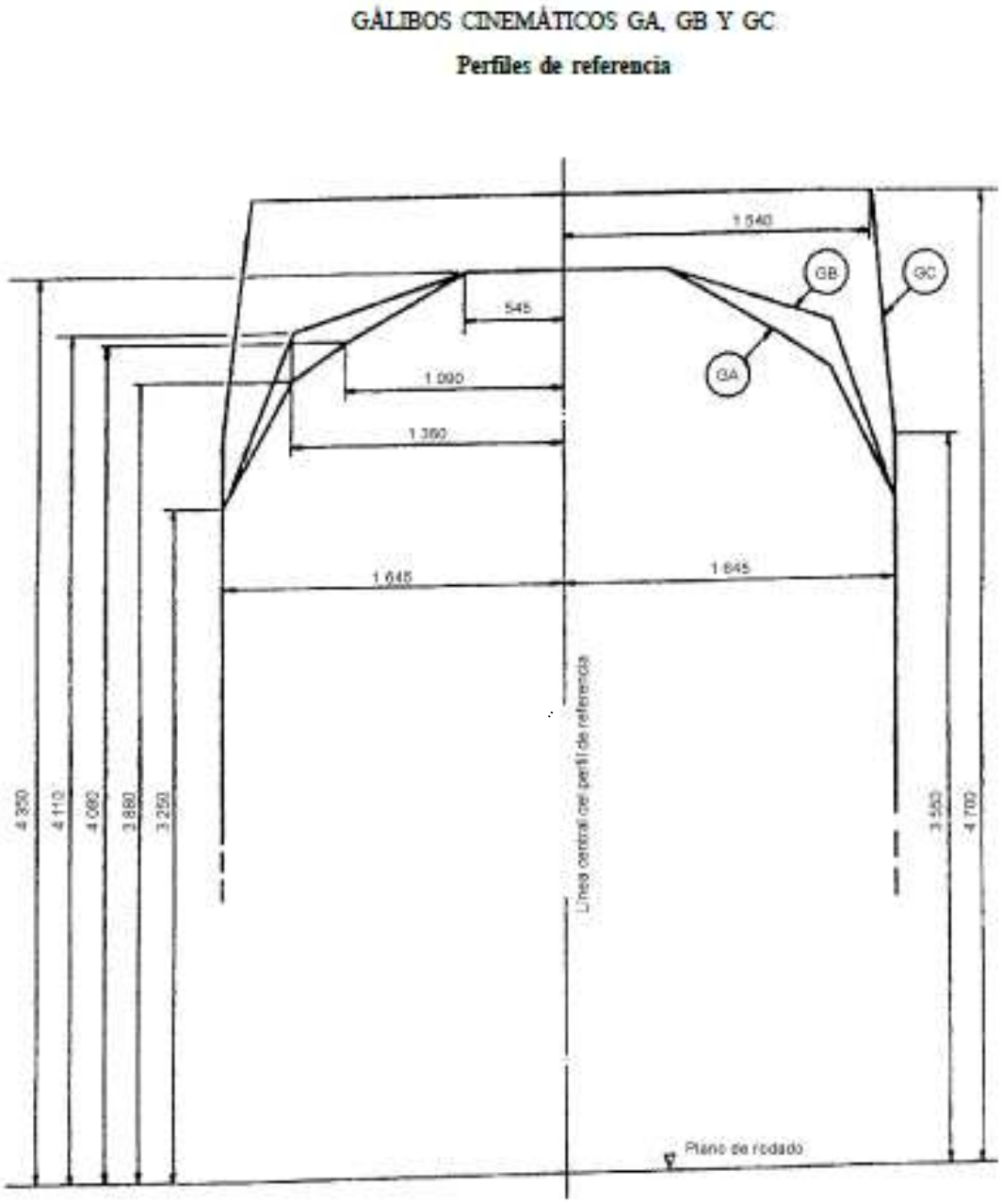
N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
31	Ligne de Longuyon à Onville et Pagny sur Moselle	Onville	Longuyon	95000	RT: 1721	2	25000 V	65,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364
32	Ligne de Longuyon à Mont-St-Martin (Vers Athus)	Longuyon	Mont-St-Martin	202000	RT: 1721	2	25000 V	21,5	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

ITINERAIRE DE SECOURS (Barreau Conflans Jarny - Hagondange)

N° de section	LIGNE	SECTION		NUMERO DE LIGNE	Renseignements Techniques (Document de Référence)	INFRASTRUCTURES						KVB (FR)	Signalisation				Communication Sol-Train				Vitesse max fret	Longueur de train autorisée	Gabarit	Gabarit TC
						NOMBRE DE VOIES	ELECTRIFICATION	LONGUEUR (Km)	CHARGE A L'ESSIEU	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS PAIR (‰)	RAMPE CARACTERISTIQUE SENS IMPAIR (‰)		Bloc manuel	BAL	BAPR	Autre	Radio Sol Train	GSM-R	GSM-FU	Pas de liaison				
33	Ligne de St Hilaire au Temple à Hagondange	Conflans-Jarny	Hagondange	85000	RT: 1331	2	25000 V	27,9	22,5	<12‰	<12‰	X		X			X				120	850	GB1 / AFM423	P/C45 - P/C364

Annexe 3: Eléments concernant les gabarits ferroviaires

En France et en Espagne (gabarit UIC) :



En France

Les autoroutes ferroviaires sont particulièrement concernées par le sujet du gabarit d'obstacles hauts qui est un élément conditionnant la part du parc de semi-remorques accessible à ces services. Le développement progressif de ces services en France a conduit à considérer :

- dans un premier temps, le gabarit GB1, comme gabarit standard du Réseau Ferré National, établi et documenté de longue date,
- puis, les gabarits AFM423, 425 et 427 ainsi que le gabarit AFG, documentés dans le courant des années 2000, dans le cadre d'une démarche d'amélioration des capacités de chargement des services d'AF
- enfin, les gabarits P394 et P400, en cours de définition et de documentation, dans le prolongement de cette démarche

Dans ce qui suit, et dans les schémas gabarits en général, les cotes sont exprimées en mm : hauteur h par rapport au plan de roulement (perpendiculairement au plan de roulement) et largeur l par rapport à l'axe de la voie et du véhicule (parallèle au plan de roulement).

Les principes généraux des gabarits, ainsi que la définition et les règles correspondantes des gabarits standards, sont reprises dans la norme NF EN 15273 Gabarits ferroviaires, et notamment les volets EN 15273-1 Gabarits ferroviaires Partie 1 Généralités : Règles communes à l'infrastructure et au matériel roulant, et EN 15273-2 partie 2 Gabarit du matériel Roulant. On les retrouve également, pour mémoire, dans les fiches UIC 505 et 506.

> Le contour de référence est l'interface qui sert de base pour déterminer d'une part les dimensions de l'infrastructure (règles associées « infrastructure » amplifiant le contour de référence) et d'autre part les dimensions du matériel roulant (règles associées « matériel roulant » de réduction du contour de référence).
>
> Il est généralement composé de plusieurs parties qui sont chacune respectivement liées à des règles qui leur sont propres (parties basses, partie communes, parties hautes, zone des pantographes, …)

Sur le RFN, le gabarit d'obstacle haut dégagé par l'infrastructure est défini par la méthode du gabarit cinématique (basé sur le contour de référence cinématique du gabarit donné, et le partage, fixé conventionnellement entre infrastructure et matériel roulant, de certaines manifestations de déplacements dynamiques du véhicule ; le dépassement des valeurs conventionnelles étant pris en charge par le matériel roulant.

Les possibilités, pour les constructeurs et opérateurs de transport combiné (caisses ou semi-remorques) de s'assurer de la compatibilité de leur matériel roulant avec une ligne ou section de ligne donnée, et de déterminer le chargement maximal pour un type de chargement, un wagon et un gabarit donné, sont de 2 types :

- Vérification par les règles de calcul « matériel roulant » que le matériel s'inscrit dans le gabarit maximal de construction (propre au type de chargement, modèle de wagon et gabarit visé); pour cela les éléments nécessaires aux opérateurs et constructeurs sont :
  - le Contour de Référence (CR) cinématique du gabarit
  - les règles associées de réduction de ce contour permettant de définir le Gabarit Maximal de Construction (GMC) du matériel roulant.
  - Ces éléments sont « publics » et connus de tous les constructeurs/ opérateurs en ce qui concerne les gabarits standards, mais à préciser pour les gabarits AFG et AFM (éléments fournis plus loin)
- Vérification par le système de codification du transport combiné, basé sur la codification des Unités de Transport Intermodal (UTI) (caisse ou semi-remorque), du wagon porteur, et de la ligne, selon les spécifications de la fiche UIC 596-6, et la notion de wagon fret de référence : vérification de l'inscription des couples UTI/ wagon dans le profil codifié de la ligne défini dans la fiche UIC 596-6.

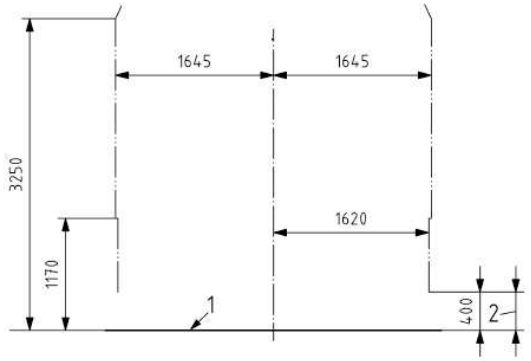
GB1 (cf gabarits UIC)

Le GB1 est l'un des gabarits dits standards du Réseau Ferré National (RFN) (comme le G1, G2, GA, GB, GC, FR3.3), et comme tous ceux-ci son contour de référence cinématique et les règles associées matériel roulant sont définis dans l'EN 15273.

On distingue 2 parties dans le gabarit haut (h > 400mm)

- Partie commune à tous les gabarits d'obstacles hauts (400mm < h ≤ 3250mm)

Le contour de référence cinématique est identique au contour de référence cinématique défini pour le gabarit G1 (le plus petit des gabarits ferroviaires européens, hors Grande Bretagne), figuré ci-dessous (extrait de l'EN 15273)



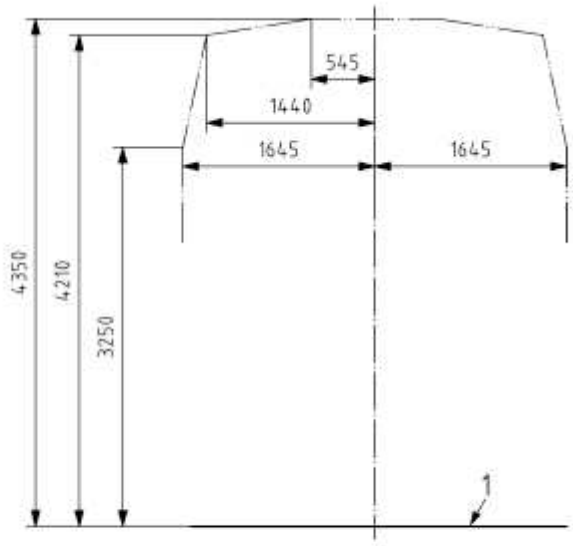
Légende

1 plan de roulement

2 parties basses

- Partie haute, h > 3250mm, spécifique (voir extrait ci-dessous de l'EN 15273)

Dimensions en millimètres



Légende

1 plan de roulement

Figure C.3 — Contour de référence du gabarit cinématique GB1

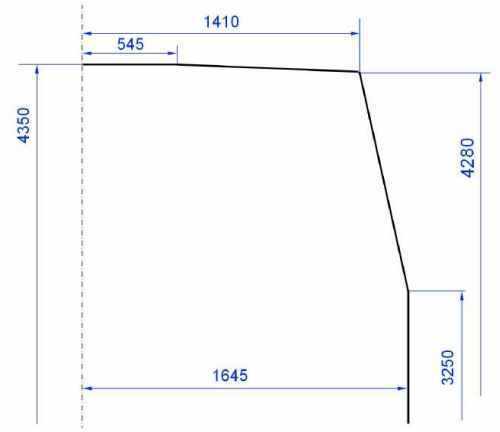
NOTE Jusqu'à la hauteur de 3,25 m, le contour de référence du gabarit GB1 est identique à celui du gabarit G1.

Par ailleurs, par équivalence avec le système de codification du transport combiné (caisses et semi-remorques), les ensembles wagon + chargement codifiés C S55 / C S385 – P S55 / P S385, selon la fiche UIC 596.6, peuvent circuler sans risque sur les lignes du RFN dégagés au gabarit GB1.

AFG

Ce gabarit a été défini pour les besoins de l'Autoroute Ferroviaire AFPL, sur les mêmes principes que les gabarits standards (wagon fret de référence,…).

- Partie commune : Jusqu'à une hauteur de 3250mm, le contour de référence cinématique est le même que tous les gabarits standards
- Partie haute, h >3250mm : le contour de référence est spécifique (voir ci-dessous) :

Contour de Référence cinématique AFG partie haute	Construction du CR par segments de droite rejoignant les points suivants	
	Point	hauteur p/plan de roulement (en mm)	largeur p/axe de la voie (en mm)
	1	3250	1645
	2	4280	1410
	3	4350	545
	4	4350	0

Les règles associées de calcul du matériel roulant sont les mêmes que pour le GB1.

AFM423, AFM425 et AFM427

Ces gabarits ont été définis, pour les besoins de l'AFPL, à partir d'un modèle de wagon et le chargement de semi-remorque le plus large (frigorifique de 2.60m de large, à toit horizontal et tare à vide 10t), avec des caractéristiques, tolérances et règles de calcul optimisés dans la partie haute du gabarit.

- Partie commune : Jusqu'à une hauteur de 3250mm, le contour de référence cinématique est le même que tous les gabarits standards
- Partie haute, h >3250mm : le contour de référence cinématique est spécifique (voir ci-dessous sachant que les points sont ceux identifiés pour le gabarit AFG indiqué ci-dessus) :

AFM423				**AFM425**				**AFM427**		
Point	h (mm)	l (mm)		point	h (mm)	l (mm)		point	h (mm)	l (mm)
1	3250	1645		1	3250	1645		1	3250	1645
2	4235	1393		2	4255	1393		2	4275	1393

3	4350	700		3	4350	700		3	4350	700
4	4350	0		4	4350	0		4	4350	0

Les constructeurs et opérateurs fret doivent s'assurer que leur matériel (wagon et son chargement) s'inscrit dans le Gabarit Maximal de Construction, obtenu par réduction du contour de référence cinématique, d'après les règles de calcul associées pour le matériel roulant, spécifiques à ces gabarits AFM, et énoncées ci-après (extrait du rapport de conception des gabarits E-AFPL).

Gabarit maximal de construction (Règles associées du matériel)

La méthodologie de calcul des réductions pour ce gabarit est similaire à celle décrite par les fiches UIC 505 et 506. Le lecteur est invité à se référer à ces fiches pour la compréhension des termes de ces calculs.

Etant donné le caractère dédié de ce gabarit, les formules de réduction sont définies uniquement pour les wagons à bogies dont les jeux sont considérés constants. Ces formules de réduction varient avec la hauteur :

- Hauteur h ≤ 3,25 m : les règles à appliquer sont celles de la fiche UIC 505-1,
- Hauteur h ≥ 3,25 m : les règles à appliquer sont exclusivement celles décrites ci-dessous.

Les formules proposées sont valables pour toutes les hauteurs et tous les rayons de courbe.

a) Réductions pour les sections comprises entre les deux pivots de bogie

Lorsque $R = \infty$:

$$Ei = \frac{1.465 - d}{2} + q + w + z + Defl_pn - 0.015$$

Lorsque $1250 \le R < \infty$:

$$Ei = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7{,}5 - 5k)}{2R} + q + w + z + Defl_pn$$

Lorsque $250 \le R \le 1250$:

$$Ei = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7{,}5 + 45k)}{2R} + q + w + z + Defl_pn + 0{,}02k$$

Lorsque $150 \le R \le 250$:

$$Ei = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (100 - 47k)}{2R} + q + w + z + Defl_pn - (0.164k - 0.185)$$

b) Réductions pour les sections situées au-delà des pivots de bogie

Lorsque $R = \infty$:

$$Ea = \left(\frac{1.465 - d}{2} + q + w\right)\frac{2n + a}{a} + z + Defl_pn - 0.015$$

Lorsque $250 \leq R < \infty$:

$$Ea = \frac{am + n^2 - \frac{p^2}{4} - (7.5 + 22.5k)}{2R} + \frac{1.465 - d}{2}\frac{n + a}{a} + (q + w)\frac{2n + a}{a} + z + Defl_pn - 0{,}015$$

Lorsque $150 \leq R \leq 250$:

$$Ea = \frac{am + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 90k)}{2R} + \frac{1.465 - d}{2}\frac{n + a}{a} + (q + w)\frac{2n + a}{a} + z + Defl_pn + (0.225 - 0.225k) - 0{,}015$$

c) Formules complémentaires

Dans les formules précédentes, le terme z est relatif à l'inclinaison du véhicule sur sa suspension et à sa dissymétrie lorsque celle-ci dépasse 1° (déplacement quasi-statique)

$$z = \left\{\frac{s}{30} + \tan\left(\eta_0^{\cdot} + \left(\arctan\frac{(J - 0{,}005)_{>0}}{bg}\right)(1 + s) - 1^\circ\right)_{>0}\right\}\left|h - h_c\right| + \left[\frac{s}{10}\left|h - h_c\right| - (0{,}04 - 0{,}02k)(h - 0{,}5 - 0{,}3k)\right]_{>0}$$

La valeur de k est donnée dans le tableau suivant :

E-AFPL +30	E-AFPL +50	E-AFPL +70
Lorsque $h \geq 4{,}00$ m k=1	Lorsque $h \geq 4{,}02$ m k=1	Lorsque $h \geq 4{,}04$ m k=1
Lorsque $3{,}25 < h < 4{,}00$ $k = \frac{h - 3{,}25}{0{,}75}$	Lorsque $3{,}25 < h < 4{,}02$ $k = \frac{h - 3{,}25}{0{,}77}$	Lorsque $3{,}25 < h < 4{,}04$ $k = \frac{h - 3{,}25}{0{,}79}$
Lorsque $h \leq 3{,}25$ m k=0	Lorsque $h \leq 3{,}25$ m k=0	Lorsque $h \leq 3{,}25$ m k=0

Dans le cadre de jeux constants, les formules de réduction pourront être simplement vérifiées pour les conditions d'alignement et de courbes de 1250 m, 250 m et 150 m de rayon.

d) Détermination des hauteurs maximales au-dessus du plan de roulement

Le calcul des déplacements verticaux est à effectuer selon l'article 6.1.2 de la fiche UIC 505-1.

Les valeurs forfaitaires suivantes peuvent être utilisées :

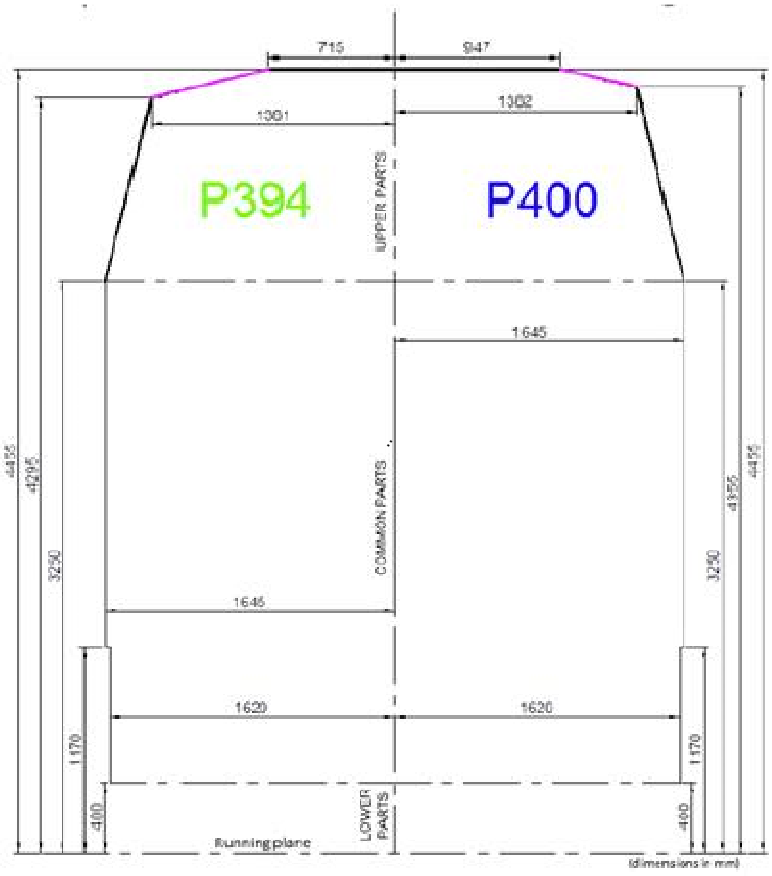
- 15 mm par étage de suspension,
- 10 mm pour les pneumatiques des semi-remorques (suspensions dégonflées).

GP394 et GP400

De nouveaux gabarits d'infrastructure GP394 et GP400 (à paraître dans la nouvelle version de l'IN07060), dont la documentation est en cours de validation, ont été définis. Ces nouveaux gabarits ont pour objectif de permettre le transport de semi-remorques de 4,0 mètres de haut sur des wagons dont le plancher de chargement est respectivement à 27 et 33 cm au-dessus du plan de roulement (profil de transport combiné P394 et P400).Ces wagons nécessitent normalement un chargement/déchargement par grutage.

Pour être cohérent avec les gabarits déjà existants, ces gabarits conserveront la même partie commune que les autres, et ne s'en distingueront que dans la partie haute.

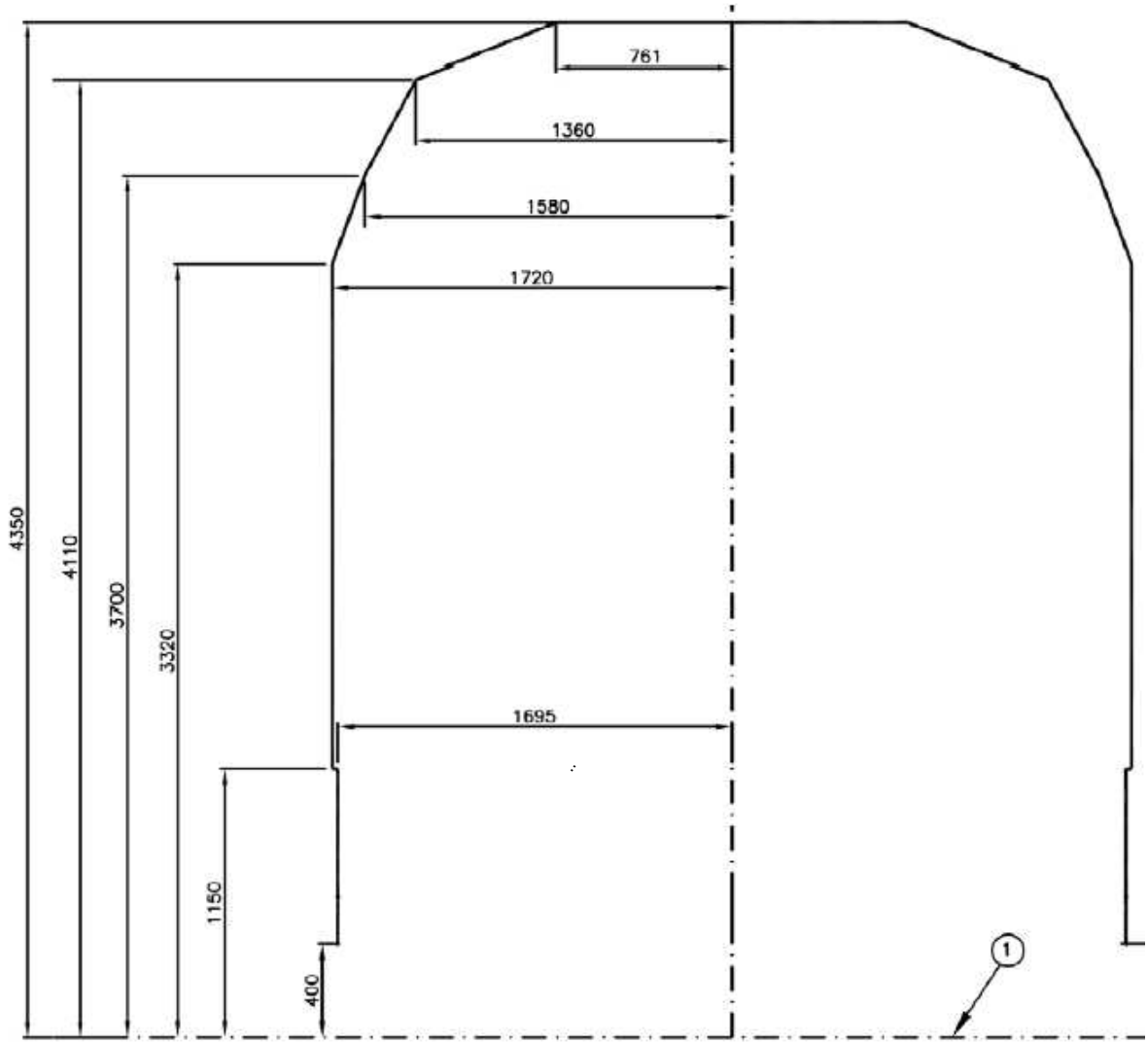
Ci-dessous les contours de référence cinématique prévisionnels :



Gabarit d'obstacles bas (h≤400mm)

Pour mémoire pour les hauteurs h≤400mm, le contour de référence est celui associé aux gabarits des parties basses ; les contours de référence cinématiques et règles associées à prendre en compte sont ceux des GI1 et GI2 définis dans l'EN 15273 (le GI1 pour les véhicules passant sur bosse de triage, frein de voie et assimilé, le GI2 pour les véhicules n'y passant pas).

En Espagne :

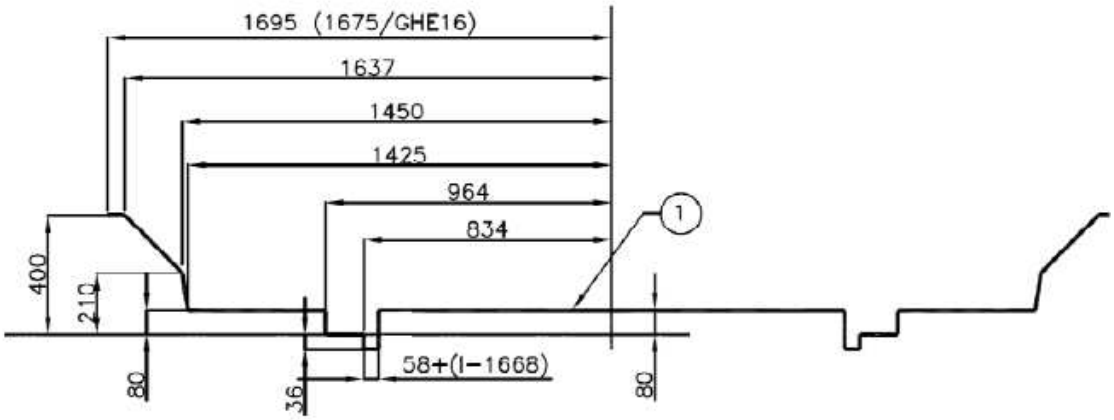


(1) Plano de rodadura

Contorno de referencia del gálibo cinemático GEB16. Partes altas

Contour de référence du gabarit cinematique GEB16. Parties hautes

(1) plan de roulement



(1) Plano de rodadura
l : Ancho de vía

Contorno de referencia del gálibo cinemático GEI3 del material apto para circular por autopista ferroviaria. Partes bajas

---

Contour de référence du gabarit cinematique GEI3 pour materiel d'autoroute ferroviaire. Parties basses

(1) plan de roulement

l : Largeur de voie

Annexe 3 : Compléments et éléments de réponses publiés le 1er juin 2017

Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer

Direction des services de transport

Ministerio de Fomento

Services d'autoroute ferroviaire

Appel à manifestation d'intérêt

Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants

Servicios de autopista ferroviaria

Convocatoria de manifestaciones de interés

Consulta a diseñadores y fabricantes de material rodante

Réponses aux questions formulées par les fabricants

(dernier paragraphe du 3 alinéa c) du document de consultation)

Respuestas a las preguntas formuladas por los fabricantes

(último párrafo del 3 apartado c) del documento de consulta)

Date: 01/06/17

Fecha: 01/06/17

Question : « Nous demandons toute l'information additionnelle disponible relative aux autoroutes Ferroviaires et au présent processus de manifestation d'intérêt**"**	**Pregunta** : « Se solicita toda la información adicional disponible relativa a las Autopistas Ferroviarias y al presente proceso de manifestación de interés**"**
Réponse : A la date du 21/04/2017, l'information et les données relatives au présent processus d'appel à manifestation d'intérêt que les Etats estiment appropriées pour constituer les dossiers de réponse des fabricants sont contenues dans le document de consultation. A cet égard, ce document contient ces informations ou indique les lieux et adresses internet où elles sont accessibles ainsi que les textes des annonces publiés dans les journaux ou pages officiels d'Espagne, de France et de l'UE. S'agissant de l'information additionnelle sur les Autoroutes Ferroviaires, le Ministère du Fomento précise qu'il a élaboré en 2015 une étude nommée « Etude pour le développement d'Autoroutes Ferroviaires dans la Péninsule Ibérique » accessible au	**Respuesta** : A fecha de 21/04/2016, la información y los datos referentes al presente proceso de convocatoria a manifestación de interés que los Estados estiman apropiados para constituir los expedientes de respuesta de los fabricantes se encuentran contenidos en el documento de consulta. A este respecto, este documento contiene estas informaciones o indica los lugares y direcciones de internet donde están accesibles así como los textos de los anuncios publicados en los diarios o páginas oficiales de España, Francia y UE. Respecto a la información adicional sobre Autopistas Ferroviarias, el Ministerio de Fomento precisa que elaboró, en 2015, un estudio denominado "Estudio para el desarrollo de Autopistas Ferroviarias en la Península

lien internet suivant :https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/58D8E964-F722-4539-A3D7-A52FFDC9602/134015/EstudioAutopistasFerroviarias2015.pdf. Le ministère français chargé des transports rappelle que des informations concernant les autoroutes ferroviaires en France sont disponibles sur son site internet à l'adresse indiquée dans le document de consultation.	Ibérica" accesible en la siguiente dirección de internet:https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/58D8E964-F722-4539-A3D7-A52FFDC9602/134015/EstudioAutopistasFerroviarias2015.pdf El ministerio francés responsable de los transportes recuerda que informaciones relativas a las autopistas ferroviarias en Francia, están disponibles en su página web en la dirección indicada en el documento de consulta.

Question : Dans le 5ème item du 3.a.1° le document de consultation demande aux Fabricants d'indiquer la compatibilité avec le gabarit bas UIC505-1 ; sachant que les Spécifications Techniques d'Interopérabilité (STI) s'appliquant aux wagons font référence à la norme EN15273-2 et non plus à la norme UIC505-1, quelle compatibilité doit respecter le wagon en partie basse ? La norme EN15273-2 ou UIC505 ?	**Pregunta** : En el punto 5 del apartado 3.a.1°, el documento del consulta pide a los Fabricantes que indiquen la compatibilidad con el gálibo bajo UIC505-1. Sabiendo que las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) que se aplican a los vagones hacen referencia a la norma EN15273-2 y no a la norma UIC505-1, queremos que en este punto se especifique : cuál es la compatibilidad que debe respetar el vagón en la parte baja ¿ Si es la norma EN15273-2 o la UIC505?
Réponse : Il est indiqué en p21/22 du document de consultation que les principes généraux des gabarits, ainsi que la définition et les règles correspondantes des gabarits standards, sont reprises dans la norme EN 15273 Gabarits ferroviaires. Ces éléments figurent notamment dans les volets EN15273-1 Gabarits ferroviaires Partie 1 Généralités : Règles communes à l'infrastructure et au matériel roulant, et EN 15273-2 partie 2 Gabarit du matériel Roulant. On les retrouve également, pour mémoire, dans les fiches UIC 505 et 506. La rédaction initiale du 5ème item du 3.a.1° (« la compatibilité avec le gabarit bas UIC 505-1 ») est remplacée par le texte suivant : « la compatibilité avec le gabarit d'obstacle bas (h≤400mm) indiqué en Annexe 3 » Dans l'annexe 3 du document de consultation, il est indiqué à ce sujet : « Gabarit d'obstacles bas (h≤400mm) Pour mémoire pour les hauteurs h≤400mm, le contour de référence est celui associé aux gabarits des parties basses ; les contours de référence cinématiques et règles associées à prendre en compte sont ceux des GI1 et GI2 définis dans l'EN 15273 (le GI1 pour les véhicules passant sur bosse de triage, frein de voie et assimilé, le GI2 pour les véhicules n'y passant pas). »	**Respuesta** : Se indica en p. 21/22 del documento de consulta que los principios generales de los gálibos así como la definición y las reglas correspondientes de los gálibos estándares se encuentran en la norma EN 15273 Gálibos ferroviarios. Estos elementos figuran en particular en las partes EN15273-1 Gálibos ferroviarios Parte 1 Generalidades: Reglas comunes a la infraestructura y al material rodante, y EN 15273-2 parte 2 Gálibo del material rodante. Como recordatorio, se les encuentra igualmente en las fichas UIC 505 y 506. La redacción inicial del 5º ítem del 3.a.1º ("la compatibilidad con el gálibo bajo UIC 501-1") ha sido remplazada por el texto siguiente: "la compatibilidad con el gálibo de obstáculo bajo (h≤400mm) indicado en Anexo 3" En el anexo 3 del documento, se indica a este respecto: « Gálibo de obstáculos bajo (h≤400mm) Como recordatorio, para las alturas h≤400mm, el contorno de referencia es el asociado a los gálibos de partes bajas; los contornos de referencia cinemáticos y las reglas asociadas a tener en cuenta son las de GI1 y GI2 definidos en la norma EN 15273 (el GI1 para los vehículos que pasen por la elevación de clasificación, freno de vía y asimilado, el GI2 para los vehículos que no pasan). »

Question : Dans le 6ème item du 3.a.1° le document de consultation demande d'indiquer la précision de centrage du chargement ; s'agit-il bien de la tolérance de centrage transversal des semi-remorques ?	**Pregunta** : En el punto 6 del apartado 3.a.1°, el documento de consulta pide que se indique la precisión del centrado de la carga. Se trata de la tolerancia del centrado transversal de los semirremolques?
Réponse : La demande d'information concerne effectivement la tolérance de centrage transversal des chargements.	**Respuesta** : La solicitud de información efectivamente concierne a la tolerancia de centrado transversal de las cargas.

Question : Dans le 7ème item du 3.a.1° il est fait référence aux concours de référence cinématiques évalués conformément à la fiche UIC50**1**-1… ; nous supposons qu'il y a là une erreur de frappe et qu'il s'agit de la fiche UIC50**5**-1 au lieu de UIC50**1**-**1**. S'agit-il bien d'une erreur ?	**Pregunta** : En el punto 7 del apartado 3.a.1°se hace referencia a los contornos de referencia cinemáticos evaluados de acuerdo con la ficha UIC501-1 ...; suponemos que hay una errata y que se trata de la ficha UIC505-1 en lugar de la UIC501-1. Se trata de un error?
Réponse : Il s'agit d'une erreur de rédaction. Il faut effectivement lire « fiche UIC50**5**-1 » en lieu et place de « fiche UIC50**1**-**1 ».**	**Respuesta** : Se trata de un error de redacción. Efectivamente hay que leer "ficha UIC505-1" en lugar de "ficha UIC501-1 ".

Question : Demande de confirmation de la rédaction du 7ème item du 3.a.1°: « les contours de références cinématiques avec un chargement constitué de semi-remorques de 4,00 m et 4,04 m de haut (hauteur après dégonflement des suspensions pneumatiques). »	**Pregunta** : Solicitud de confirmación de la redacción del punto 7 del apartado 3.a.1° : "Los contornos de referencia cinemáticos con una carga constituida por remolques de 4,00 m y 4,04 m de altura (altura residual después del desinflado de las suspensiones neumáticas)"
Réponse : La rédaction est confirmée. Il est rappelé que les Fabricants peuvent indiquer dans leur réponse tous éléments et analyses complémentaires à ceux sollicités par les Etats afin de communiquer de l'information sur la solution technique proposée.	**Respuesta** : Se confirma la redacción. Se recuerda que los Fabricantes pueden indicar en su respuesta todos los elementos y análisis complementarios a los solicitados por los Estados con el fin de comunicar información sobre la solución técnica propuesta.

Question : Dans le 2ème item du 3.a.5° concernant la compatibilité avec l'infrastructure, il est fait mention de l'obtention d'une attestation de compatibilité. D'après les documents de SNCF Réseau (DRR2016 Annexe 11.1) cette Attestation de Compatibilité ne concerne que les Engins Moteurs. Dans la mesure où les matériels roulants objets de la consultation doivent respecter la STI Wagon et que la plupart des wagons reçoivent un marquage TEN prouvant leur compatibilité avec les caractéristiques minimums requises sur le Réseau Trans-européen de Transport dont font parties les lignes mentionnées dans la présente consultation, nous souhaitons comprendre la nécessité de cette demande d'Attestation de compatibilité.	**Pregunta** : En el punto 2 del apartado 3.a.5°, relativo a la compatibilidad con la infraestructura, se hace mención a la obtención de un Certificado de Compatibilidad. Según los documentos de SNCF Réseau (DRR 2016 Anexo 11.1), este Certificado de Compatibilidad solo afecta a los Vehículos Motores. En la medida en que los materiales rodantes en la consulta deben respetar la STI Wagon y que la mayoría de los vagones llevan un marcado TEN que certifica su compatibilidad con las características mínimas requeridas en la Red Transeuropea de Transporte, de la que forman parte las líneas mencionadas en la presente consulta, queremos saber a qué se debe la petición de este Certificado de Compatibilidad.
Réponse : Le respect de la STI wagon ne garantit pas la comptabilité avec les infrastructures ferroviaires empruntées pas les convois d'autoroute ferroviaire. Il peut s'avérer obligatoire de dégager le gabarit, dont le gabarit bas, nécessaire ou d'imposer des restrictions de	**Respuesta** : El respeto de la STI vagones no garantiza la compatibilidad con las infraestructuras ferroviarias utilizadas por los convoyes de autopista ferroviaria. Se podría dar la obligación de ampliar el gálibo, incluido el gálibo bajo, necesario o de imponer restricciones de

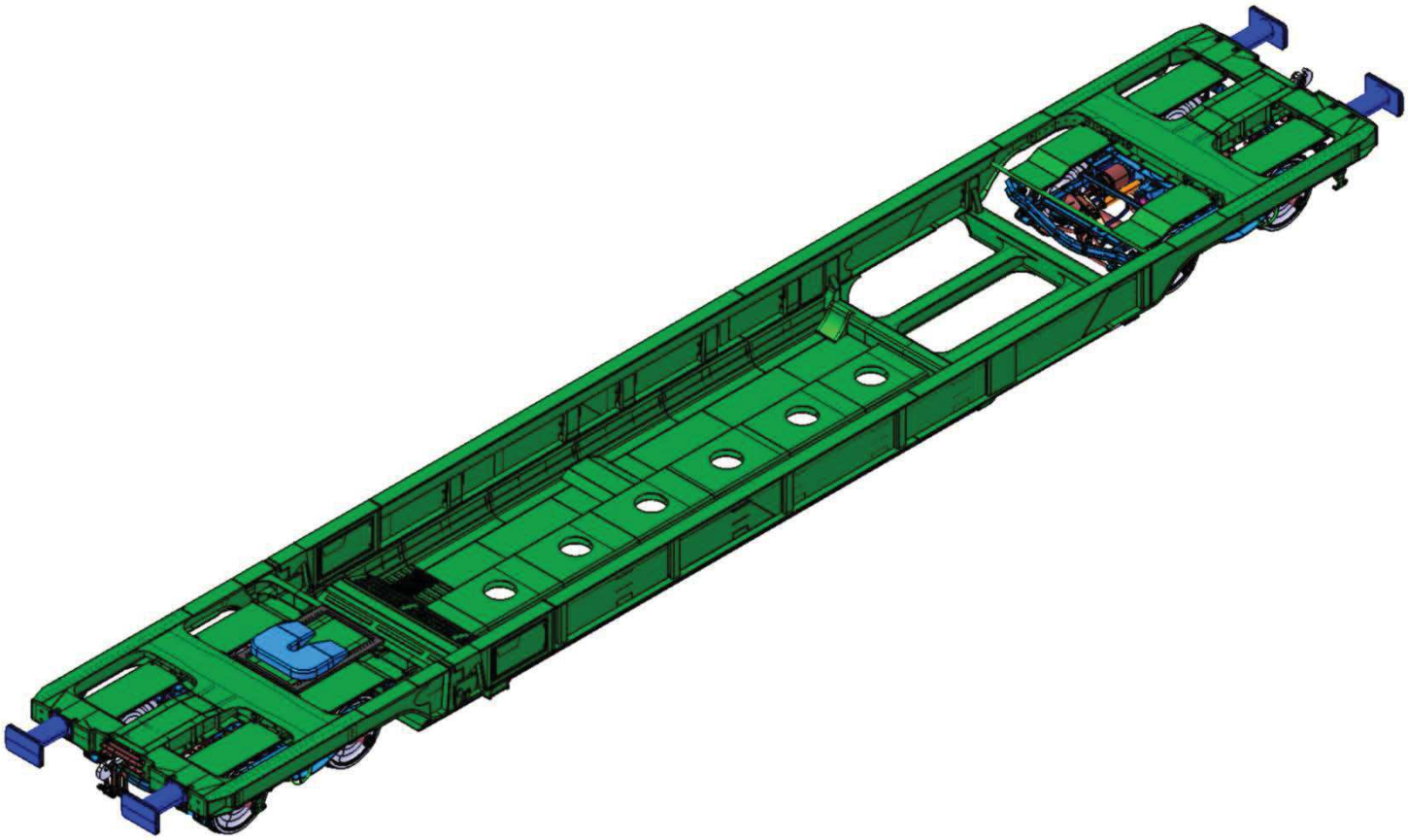
circulations. La vérification de la compatibilité des matériels roulants avec l'infrastructure ferroviaire doit être effectuée comme le prévoit le document de référence du réseau en vigueur en France (Section 2.7. «Vérification de la comptabilité des matériels roulants avec l'infrastructure ferroviaire»).	circulaciones. La verificación de la compatibilidad de los materiales rodantes con la infraestructura ferroviaria se debe efectuar como lo prevé el documento de referencia de la red vigente en Francia (Sección 2.7. "Verificación de la compatibilidad de los materiales rodantes con la infraestructura ferroviaria").

Question : Dans le premier paragraphe du chapitre 3.b «Utilisation des réponses» il est indiqué que «les réponses […] seront publiées selon les modalités prévues ci-après.», or celles-ci ne figurent pas dans les documents de consultation ni à la page 9/28 ni à la page 10/28. Dans ces pages, il est indiqué les modalités de publications des documents de consultation ainsi que les modalités de transmissions des réponses des Fabricants, mais aucune précision n'est communiquée sur les modalités de publication des réponses des Fabricants. Il serait souhaitable que les modalités de publication des réponses des Fabricants soient clairement précisées en particulier dans le cas d'opposition de la part de leurs auteurs ainsi que lorsque les Fabricants signalent explicitement les informations qu'ils estiment couvertes par le secret des affaires.	**Pregunta** : En el primer párrafo del capítulo 3.b "Utilización de las respuestas" se indica que "las respuestas [...] se publicarán en la forma prevista a continuación.", pero estas no figuran en el documento de consulta, ni en la página 9/28 ni en la página 10/28. En estas mismas páginas se indican las modalidades de publicaciones del documento de consulta, así como las modalidades de envío de las respuestas de los Fabricantes, pero no se especifica nada sobre las modalidades de publicación de esas respuestas de los Fabricantes. Sería deseable que la modalidades de publicación de las respuestas de los Fabricantes estuviensen indicadas con claridad, sobre todo en el caso de oposición por parte de sus autores, así como cuando los Fabricantes señalan explícitamente la información que consideran cubierta por el secreto industrial o comercial.
Réponse : Les dossiers de réponse obtenus dans le cadre de la présente consultation seront publiés sur les sites internet des ministères indiqués au 3.c du document de consultation. Il est suggéré que les informations considérées par les Fabricants comme confidentielles ou relevant du secret industriel ou commercial soient rassemblées dans un document spécifique identifié comme tel.	**Respuesta** : Los expedientes de respuesta obtenidos en el marco de la consulta presente serán publicados en las páginas web de los ministerios señalados en el 3.c del documento de consulta. Se sugiere que las informaciones consideradas por los Fabricantes como confidenciales o que dependan del secreto industrial o comercial sean reunidas en un documento específico identificado como tal.

Annexe 4 : Dossiers en réponse (éléments non déclarés confidentiels)

Versions françaises

Annexe 4.1: Dossiers en réponse CAF
(Éléments non déclarés confidentiels)
Versions françaises



SERVICES D'AUTOROUTE FERROVIAIRE SUR LES AXES ATLANTIQUE ET MÉDITERRANÉEN

30 juin 2017

CAF	SERVICIOS DE AUTOPISTA FERROVIARIA SOBRE LOS EJES ATLÁNTICO Y MEDITERRÁNEO SERVICES D'AUTOROUTE FERROVIAIRE SUR LES AXES ATLANTIQUE ET MÉDITERRANÉEN	30 junio 2017 30 juin 2017 MANIFESTACIÓN DE INTERÉS MANIFESTATION D'INTÉRÊT

Estimados Señores de los ministerios de Fomento del Gobierno de España y del Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer del Gobierno de Francia.

En respuesta a la Convocatoria de Manifestación de Interés por Vds convocada en relación a los Servicios de autopista ferroviaria sobre los ejes Atlántico y Mediterráneo, les hacemos entrega de la documentación elaborada al efecto por nuestra compañía relativa a la solución diseñada, patentada y en producción en la actualidad.

Quedamos a su disposición para las consultas que consideren oportunas y necesarias.

Atentamente

Madame, Monsieur,

En réponse à l'appel à manifestation d'intérêt que vous avez lancé concernant les services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranéen, nous vous présentons la documentation préparée à cet effet par notre société et relative à la solution proposée, brevetée et actuellement en cours de production.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, mes salutations distinguées.



Jesús Esnaola Altuna

Apoderado y Director General

Représentant légal et Directeur général

En Madrid a 30 de junio de 2017

À Madrid, le 30 juin 2017

TABLE DES MATIÈRES

1 RÉSUMÉ EXÉCUTIF 7

1.1 CAF : UN RÉFÉRENT DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE 8

1.2 PRÉSENCE INTERNATIONALE 10

1.3 RESSOURCES HUMAINES 15

1.4 BUREAUX ET SITES DE FABRICATION 16

1.5 CAF, DES TECHNOLOGIES À LABEL VERT 17

1.6 CAF, R+D NOUVELLES SOLUTIONS POUR LE TRANSPORT 19

1.7 OPTIMISATION DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES 20

1.8 PRINCIPAUX ATOUTS DE LA SOLUTION PROPOSÉE POR CAF 22

2 ÉLÉMENTS RELATIFS AUX CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL ROULANT 24

2.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU WAGON 25

2.1.1 BOGIES 26

2.1.2 CHOC 26

2.1.3 TRACTION 26

2.1.4 CHÂSSIS 27

2.1.4.1 TRAVERSE DE TÊTE 27

2.1.4.2 TRAVERSE PIVOT 27

2.1.4.3 PARTIE CENTRALE 27

2.1.4.4 TRAVERSE D'UNION 27

2.1.4.5 TRAVERSE DE CAISSE 27

2.1.4.6 SELLETTE (5e ROUE) 27

2.1.4.7 SYSTÈME DE COUPLAGE ET DÉCOUPLAGE 28

2.1.5 FREIN 28

2.1.5.1 FREIN À AIR COMPRIMÉ 28

2.1.5.2 TIMONERIE DE FREIN 29

2.1.5.3 FREIN DE STATIONNEMENT 29

2.1.5.4 SABOTS DE FREIN 29

2.1.6 ACCESSOIRES 30

2.1.7 INSCRIPTIONS 30

2.2 NATURE DES CHARGES POSSIBLES 30

2.3 DIMENSIONS GÉNÉRALES 31
2.4 HAUTEUR MAXIMALE DU PLAN DE CHARGE EN RELATION AVEC LE PLAN DE ROULEMENT DE LA VOIE 32
2.5 DIMENSIONS ADMISSIBLES DES CHARGES 33
2.6 COMPATIBILITÉ AVEC LE GABARIT D'OBSTACLE BAS (H≤400MM) 35
2.7 PRÉCISION DU CENTRAGE DE LA CHARGE 36
2.8 CONTOURS DE RÉFÉRENCE CINÉMATIQUES 37
2.8.1 INTRODUCTION 37
2.8.1.1 PARTIES BASSES 37
2.8.1.2 PARTIE SUPÉRIEURE 38
2.8.2 CALCULS JUSTIFICATIFS 38
2.9 HAUTEUR MAXIMALE DES REMORQUES 41
2.10 CONTRAINTES INDUITES PAR LA SOLUTION TECHNIQUE PROPOSÉE 42
3 INFORMATION SUR LAS CARACTÉRISTIQUES DES TERMINAUX 42
3.1 AMÉLIORATIONS OU ÉQUIPEMENTS DES TERMINAUX REQUIS PAR LAS CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL ROULANT PROPOSÉ 42
3.1.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES 42
3.1.2 INFRASTRUCTURES 43
3.1.3 INSTALLATIONS 43
3.1.4 ÉQUIPEMENTS 43
3.1.5 SCHÉMA FONCTIONNEL TYPE 44
3.2 MODALITÉS DE CHARGEMENT/DÉCHARGEMENT, TEMPS REQUIS ET AUTRES PARAMÈTRES EN RAPPORT 48
3.2.1 OPÉRATION DE CHARGEMENT DE SEMI-REMORQUES 51
3.2.2 OPÉRATION DE DÉCHARGEMENT DE SEMI-REMORQUES 53
3.2.3 OPÉRATIONS POUR LE DÉCHARGEMENT ET LE CHARGEMENT D'UNE COMPOSITION DE 750 M. 54
3.2.4 OPÉRATIONS POUR LE DÉCHARGEMENT ET LE CHARGEMENT D'UNE COMPOSITION DE 850 M. 56
3.2.5 OPÉRATIONS POUR LE DÉCHARGEMENT ET LE CHARGEMENT D'UNE COMPOSITION DE 1.000 M. 57
3.3 COÛT ESTIMÉ DE CES INSTALLATIONS OU ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES 58

3.4 MODES ET CONTRAINTES D'EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES EN RAISON DES CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL ROULANT 61

4 INFORMATION SUR LA PROPORTION DU PARC QUI CIRCULE À TRAVERS LES PYRÉNÉES 61

4.1 ANALYSE DE LA DEMANDE EN VÉHICULES LOURDS PAR ROUTE PRÉVUE À L'HORIZON DE L'ÉTUDE (2018) 62

4.2 DEMANDE GLOBALE APTE POUR AUTOROUTE FERROVIAIRE (ANNÉE 2018) 64

4.3 ANALYSE DES SERVICES POTENTIELLEMENT INTÉRESSANTS POUR L'IMPLANTATION D'AUTOROUTES FERROVIAIRES 66

5 INFORMATION SUR LES RAMES QUI INCORPORENT LES WAGONS 67

5.1 COMPOSITION D'UNE RAME DE 750 M, 850 M ET 1000 M, ET NIVEAU D'ÉMISSIONS SONORES 67

5.1.1 TRACTION ET RAMPE MAXIMALE CARACTÉRISTIQUE 68

5.1.2 ÉMISSIONS SONORES 69

5.2 POSSIBILITÉS ET CONTRAINTES LIÉES À L'ADAPTATION DU MATÉRIEL ROULANT 71

6 ÉLÉMENTS RELATIFS À L'ÉTAT D'AVANCEMENT DES DÉMARCHES ADMINISTRATIVES EN RAPPORT AVEC CES MATÉRIELS 72

6.1 AUTORISATION DE MISE EN EXPLOITATION COMMERCIALE 72

6.2 COMPATIBILITÉ AVEC L'INFRAESTRUCTURE 83

7 RÉFÉRENCES DES FABRICANTS PAR RAPPORT AUX MATÉRIELS ET DESCRIPTION DES USAGES QU'ILS EN ONT FAIT. 84

8 INFORMATION RELATIVE À LA COMMERCIALISATION, LA PRODUCTION ET LES COÛTS DE LA SOLUTION PROPOSÉE 91

8.1 MODALITÉS DE COMMERCIALISATION DE LA SOLUTION PROPOSÉE 91

8.2 CAPACITÉ DE PRODUCTION 91

8.3 ESTIMATION DU PRIX DU WAGON 122

8.4 ENGAGEMENTS QUI POURRAIENT ÊTRE ASSUMÉS PAR LE FABRICANT 123

ANNEXE I. PLANS ET INFORMATION GRAPHIQUE 124

ANNEXE II. DOCUMENTATION CONFIDENTIELLE 126

ANNEXE III. MÉMOIRES DESCRIPTIVES 129

© CAF 2017. Tous droits réservés..

À l'**Annexe II** du présent document est précisée la documentation considérée par CAF comme relevant du secret commercial, conformément aux indications de la section b. Utilisation des réponses du document "*Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranéen. Appel à manifestations d'intérêt. Consultation aux concepteurs et fabricants de matériel roulant*".

Ainsi, toute reproduction, divulgation et/ou diffusion, totale ou partielle, sans l'autorisation de CAF, de la documentation indiquée dans cette Annexe, est strictement interdite.

IDENTIFICATION

Client	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer Ministère des Grands Travaux
Projet	Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranéen. Appel à manifestations d'intérêt. Consultation aux concepteurs et fabricants de matériel roulant.
Type de document	Manifestation d'intérêt
Date	30/06/2017
Soumissionnaire	Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A
CIF :	A20001020
Représentant légal	M. Jesús Esnaola Altuna Fondé de pouvoirs Directeur général
Interlocuteur aux effets de communications	M. Fernando Arizmendi Poignon Directeur commercial adjoint
Téléphone	+34 943 18 91 31
Email	farizmendi@caf.net

1 RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le présent document a pour objet de démontrer l'aptitude de **CAF**, en tant que Concepteur et Constructeur de Matériel Roulant, à assurer l'exploitation d'autoroutes ferroviaires sur les axes Atlantique et Méditerranéen. Tout le long de ce document, nous allons mettre l'accent sur notre compréhension des travaux à assurer, nous expliquerons nos capacités, telles qu'elles sont avalisés par nos expériences, et nous exposerons les atouts de **CAF** par rapport à d'autres concurrents.

Polyvalents, souples, capables de nous adapter aux besoins de notre client.



ATOUTS

- Proximité et compréhension des besoins de nos clients ;
- Innovation technologique et produits à haute valeur ajoutée ;
- Grande souplesse dans la conception de nos solutions ;
- Respect des délais afin de garantir la compétitivité de nos clients ;
- Engagement en faveur d'une mobilité durable ;
- Excellence dans les produits, les process et interactions avec les différents groupes d'intérêt ;
- Équipes soudées et investies dans l'excellence de la société.

… positionnement comme l'un des leaders internationaux sur le marché des projets intégraux de transport

1.1 CAF : UN RÉFÉRENT DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE

Nous sommes un groupe multinational bénéficiant de plus de 100 ans d'expérience dans l'offre de systèmes intégraux de transport à l'avant-garde technologique et de haute valeur ajoutée en mobilité durable. Référent dans le secteur ferroviaire, **CAF** propose à ses clients l'une des gammes les plus larges et flexibles du marché en matériel roulant, composants, infrastructures, signalisation et prestations de services (maintenance, rénovation et services financiers).

Locomotives





CAF peut afficher une longue tradition en matière de conception et de fabrication de locomotives de toutes sortes pour différents écartements de voie. Les locomotives peuvent être équipées de systèmes de bogies pour opérer indistinctement sur divers écartements de voie.

Adossé à des années d'expérience sur ce segment, **CAF** a conçu la ligne de locomotives **Bitrac**, une gamme de locomotives à traction électrique et diesel-électrique qui répond aux plus rigoureuses exigences en termes de prestations, fiabilité et disponibilité.

Un des principaux atouts de la gamme Bitrac est l'incorporation d'une technologie spécifique pour la pleine interopérabilité entre voies avec différents écartements, systèmes de signalisation et alimentation électrique. L'intégration des différents réseaux ferroviaires oblige à disposer d'une flotte de trains aptes à circuler sur différents réseaux de la façon la plus performante possible.

Trains à grande vitesse



Train Grande Vitesse S/ 104



Train Grande Vitesse S/121 avec Bogie de Roulement à Écartement Variable (BRAVA)

Trains régionaux, Services de moyenne et longue distance



Train régional diesel, avec Système Intelligent de Basculement Intégral (SIBI)et Mécanisme BRAVA



Train régional électrique avec Système BRAVA

Banlieue, Métros, Métro léger et Train-Tram



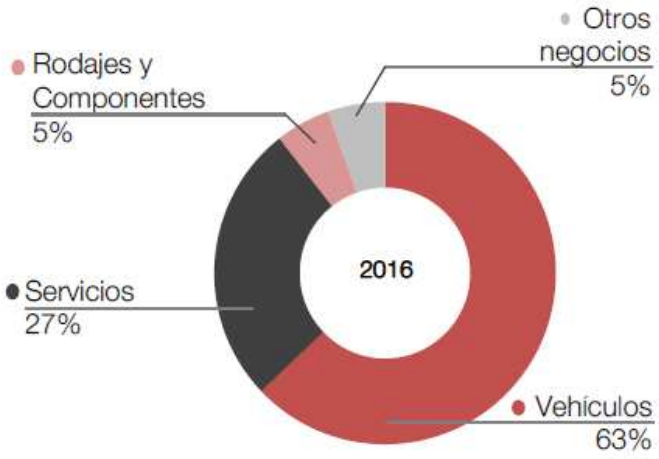




Selon les résultats de **CAF** pour l'année 2016, le montant net du chiffre d'affaires (millions d'euros) pour chacun des principaux domaines d'activité, est le suivant :

Importe Neto de la Cifra de Negocios Desglose por segmento	2016
Vehículos	829
Servicios	350
Rodajes y Componentes	68
Otros negocios[1]	71
	1.318

(en millones de euros)



[1] Incluye los negocios de equipos de tracción y control, sistemas de comunicación, sistemas de señalización, ingeniería de integración, etc.



Solutions de roulements certifiées selon les principaux schémas d'assurance-qualité

En matière d'**équipements et de composants de roulement**, **CAF** bénéficie de plus de 80 ans d'expérience dans la conception, la fabrication et la vente d'essieux montés, roues, essieux, réducteurs et attelages pour le marché ferroviaire. Cette large gamme d'équipements et de composants est destinée non seulement au matériel roulant que fabrique **CAF** mais aussi à de nombreuses administrations ferroviaires et à d'autres constructeurs de matériel roulant et autres entreprises fabricantes du secteur.

Les solutions de roulement de **CAF** sont certifiées par diverses méthodes d'assurance-qualité, dont notamment les suivantes :

- International Railway Industry Standard
- ISO 9001
- AAR (Association of American Railroads)
- RISAS (Railway Industry Supplier Approval Scheme)

HOMOLOGATION :

Nos solutions bénéficient de l'agrément des **principaux opérateurs et administrations** ferroviaires comme **RENFE, SNCF,** DB, OBB et SBB, entre autres, ce qui nous a permis de renforcer notre position de plus important fournisseur de plate-formes à grande vitesse du monde.

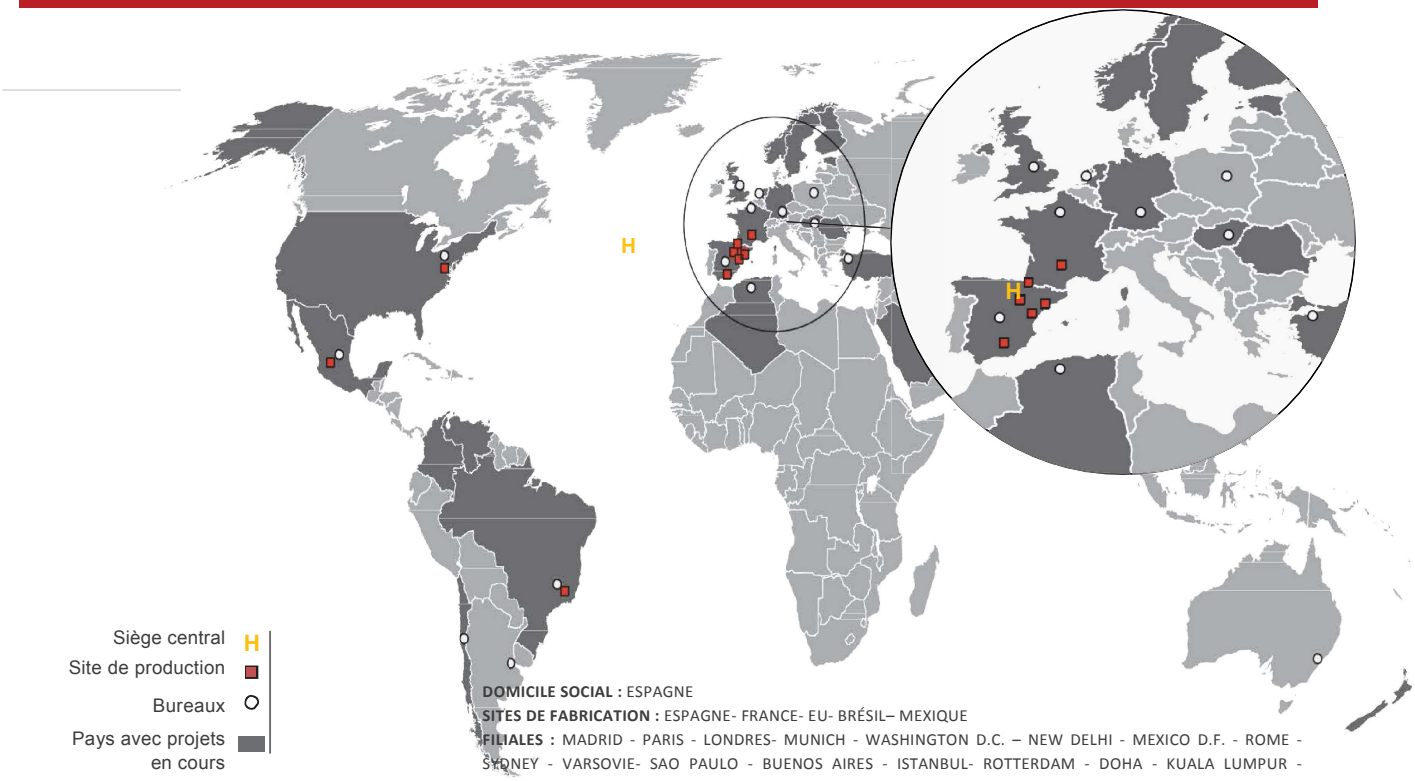
1.2 PRÉSENCE INTERNATIONALE

CAF est un groupe à présence internationale dans **34 pays**. Il a développé 87 projets pour un montant d'environ 15.000 millions d'euros.

Notre implantation industrielle va des États-Unis à la France, en passant par le Mexique et le Brésil, sans oublier nos 40 centres de maintenance dans le monde.

Les cartes suivantes indiquent l'implantation de bureaux **CAF** dans le monde, ainsi que les sites de production, les pays avec projets actuellement en cours et les principaux projets réalisés par le groupe.

SITUATION DES BUREAUX ET DES SITES DE PRODUCTION ET PAYS AVEC PROJETS EN COURS



DOMICILE SOCIAL : ESPAGNE
SITES DE FABRICATION : ESPAGNE- FRANCE- EU- BRÉSIL– MEXIQUE
FILIALES : MADRID - PARIS - LONDRES- MUNICH - WASHINGTON D.C. – NEW DELHI - MEXICO D.F. - ROME - SYDNEY - VARSOVIE- SAO PAULO - BUENOS AIRES - ISTANBUL- ROTTERDAM - DOHA - KUALA LUMPUR - SANTIAGO DU CHILI - BUDAPEST

PROJETS INTERNATIONAUX



- 34 PAISES
- 87 PROYECTOS
- 15.000 MILLONES €

- Implantación industrial en USA, Francia, México y Brasil
- 40 centros de mantenimiento en el mundo
- Concesión por 30 años de un sistema integral de trenes de cercanías en México D.F

CAF opère dans plus de 34 pays des 5 continents, avec une offre de solutions pour le transport qui se positionnent à l'avant-garde du secteur.

Plus de cent ans à concevoir, fabriquer, livrer et maintenir des équipements et des composants pour systèmes ferroviaires dans le monde entier.

La liste ci-dessous répertorie les principaux projets menés à bien par **CAF** par type de produit :

GRANDE VITESSE

- Trains à grande vitesse et écartement variable S-120 et S-121 (RENFE)
- Trains à grande vitesse (AVE) de la ligne Madrid-Séville
- Navettes S-104 (RENFE)
- Trains à grande vitesse pour la Turquie
- Trains à grande vitesse pour la Norvège

INTERCITÉS

- Trains basculants S/598 (RENFE)
- Trains diesel S/599 (RENFE)
- Trains électriques S/449 (RENFE)
- Trains diesel Algérie
- Intercités service Push-Pull Irlande
- Trains diesel Corse
- Trains diesel Tunisie
- Trains diesel France
- Trains Arabie saoudite
- Trains diesel Sardaigne
- Trains Irlande du Nord
- Trains États-Unis
- Caledonian Sleeper Écosse

VOITURES VOYAGEURS

- Voitures département et salon grand confort
- Wagons-lits et voitures à couchettes
- Wagons restaurant et cafétéria



BANLIEUE

- RENFE
- Eusko Trenbideak-Ferrocarriles Vascos
- FEVE (Ferrocarriles de Vía Estrecha)
- FGC
- Irish Rail
- Izban (Turquie)
- Northern Ireland Railways
- Northern Spirit (Royaume-Uni)

- CPTM
- Secrétariat aux Communications et aux Transports (Mexique)
- Serveis Ferroviaris de Mallorca (SFM)
- Caminhos de Ferro Portugueses
- Finnish Railways (VR Ltd)
- Heathrow Airport Express (Royaume-Uni)
- Hong-Kong Airport Express
- Aéroport de Delhi
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Italie)
- Companhia Brasileira de Trens Urbanos (Brésil)
- Montenegro
- Auckland (Nouvelle-Zélande)
- Nederlandse Spoorwegen (NS)
- Northern Rail (Royaume-Uni)

RAMES ARTICULÉES

- Amsterdam
- Buenos Aires
- Monterrey
- Pittsburgh
- Sacramento
- Valence

TRAMWAYS

- Antalya
- Belgrade
- Besançon
- Bilbao
- Birmingham
- Boston
- Budapest
- Cádiz-Chiclana
- Cincinnati
- Cuiabá
- Debrecen
- Édimbourg
- Stockholm
- Fribourg
- Grenade
- Houston
- Kansas City
- Kaohsiung
- Lisbonne
- Luxembourg
- Nantes
- Séville
- Sidney
- Saint- Etienne
- Tallin
- Utrecht
- Valence
- Vélez-Málaga
- Vitoria
- Saragosse

MÉTROS

- Alger
- Barcelone
- Bilbao
- Bucarest
- Bruxelles
- Caracas
- Istanbul
- Helsinki
- Hong Kong
- Madrid
- Malaga
- Medellín
- Mexico
- New Delhi
- Palma de Majorque
- Rome
- Santiago du Chili
- São Paulo
- Séville
- Washington



1.3 RESSOURCES HUMAINES

Les équipes de **CAF** sont notre meilleur actif. L'expérience et les compétences de notre personnel, alliées à sa capacité d'innovation technologique, constituent le socle de notre capacité créative.

CAF s'appuie sur un effectif de professionnels hautement motivés au service d'un objectif commun : le travail bien fait comme unique moyen de parvenir à l'excellence et de s'y maintenir. Notre engagement garantit un suivi optimal de chaque projet pendant tout le cycle de vie du produit.

L'effectif de **CAF** (chiffres de décembre 2015) est constitué de **7.795 professionnels**. **CAF** s'engage à encourager l'épanouissement professionnel de ses salariés, en veillant à l'équilibre entre les objectifs de l'entreprise et les besoins et les attentes du personnel. En 2015, ce sont plus de 1.300 actions de formation qui ont été engagées, soit au total 70.000 heures de formation assurées. En parallèle, nous avons lancé un programme de renforcement des compétences sur trois ans pour préparer les salariés à assumer de nouvelles responsabilités à l'avenir.

1.4 BUREAUX ET SITES DE FABRICATION

CAF dispose de bureaux permanents dans 17 pays : Espagne, France, Allemagne, Royaume-Uni, Italie, Pays-Bas, Pologne, États-Unis, Mexique, Chili, Brésil, Argentine, Inde, Malaisie, Australie, Turquie, Hongrie ; et de 10 sites de Fabrication.



Usine de Beasain (Espagne), 446.000 m^2



Usine de Zaragoza (Espagne), 300.000 m^2



Usine d'Irún (Espagne), 21.000 m^2



Usine de Bagnères de Bigorre (France), 23.500 m^2



Usine d'Elmira (États-Unis), 36.000 m^2



Usine de Hortolandia (Brésil), 200.000 m^2



Usine de Huehuetoca (Mexique), 77.600 m^2



Usine de Castejón (Espagne), 40.000 m^2



Usine de Lérida (Espagne), 18.190 m^2

À la section **8.2 "Capacité de production"** du présent document sont détaillées les surfaces, les caractéristiques et les moyens disponibles dans les installations de **CAF** à Beasain, Zaragoza et Irún, ainsi que diverses informations sur l'unité spécifique de conception et fabrication de nos propres bogies.

1.5 CAF, DES TECHNOLOGIES À LABEL VERT

En ligne avec un des principaux objectifs des Autoroutes Ferroviaires sur les Axes Atlantique et Méditerranéen, **celui de réduire l'impact environnemental du transport**, **CAF** propose des moyens de transport plus performants et respectueux de l'environnement. Afin d'offrir des moyens de transport plus efficients et respectueux de l'environnement, CAF s'est plongé dans la mise en œuvre de la Fonction Durabilité Produit en introduisant des méthodologies d'éco-design dans les processus d'ingénierie afin d'optimiser et de maîtriser dès leur conception l'impact environnemental des produits tout le long de leur cycle de vie.

Eco-Design



Le bureau d'études de **CAF** applique les outils d'analyse et les systèmes de simulation et d'essai les plus modernes pour définir et calculer les valeurs optimales pour chaque train afin de réduire ses consommations d'énergie en exploitation, perfectionner son fonctionnement et allonger son cycle de vie.

Les formes, l'espace, les matériels et les systèmes de distribution d'énergie sont essentiels lorsqu'il s'agit d'obtenir les plus hauts standards de qualité et d'efficience énergétique. C'est pourquoi les aspects environnementaux prédominent lors de la conception et de l'équipement intégral des trains. La réalisation par **CAF** de designs aérodynamiques soignés permet d'amenuiser la résistance à l'avance en exploitation ainsi que la demande d'énergie requise.

Des trains sans bruit ni vibrations

Dans un train, les principales sources de bruit sont liées aux équipements, au roulement et au contact avec le vent. En dehors de ses effets sur l'être humain, le bruit a également un impact sur la nature puisqu'il altère l'habitat des animaux et les écosystèmes.

Pour **réduire les émissions acoustiques**, aussi bien intérieures qu'extérieures, l'équipe technique de **CAF** analyse en détail les causes qui les provoquent et adoptent les mesures les plus efficaces pour les atténuer : calculs et essais préalables, **emploi de matériaux isolants et absorbants**, formes aérodynamiques, études sur le contact et l'interaction roue-rail, etc.



Usage de nouveaux matériaux légers et recyclables



CAF exerce une sélection rigoureuse sur tous les matériaux qui entrent dans la fabrication du matériel roulant, en mettant l'accent sur leur **recyclabilité**, afin d'éviter par leur emploi la consommation de ressources naturelles. De même, en empêchant que les unions entre pièces de matériaux différents soient irréversibles, nous

facilitons le démontage en fin de vie utile du train et favorisons leur réutilisation ultérieure.

Le conception des trains vise à en **réduire la masse et le poids** et à optimiser sa demande énergétique. Ces paramètres sont appliqués autant à la structure de la caisse des voitures qu'à la totalité des équipement et des éléments complémentaires, isolants, etc.

Aboutissement de tous ces efforts, **CAF** a développé la première EPD mondiale vérifiée d'un tramway : le Tramway Urbos pour la ville de Zaragoza. Cette étude d'impact environnemental sur le Tramway de Zaragoza a été quantifiée au moyen d'une Analyse du Cycle de Vie (ACV) conforme aux normes ISO 14.040 et ISO14.044. Une autre EPD a été réalisée pour le train Civity pour la région Frioul-Vénétie Julienne.

1.6 CAF, R+D NOUVELLES SOLUTIONS POUR LE TRANSPORT

La recherche et le développement occupent une place prédominante dans l'activité de **CAF**. L'importance accordée par la société au **développement de nouvelles technologies** répond à notre ferme engagement d'apporter de nouvelles connaissances à la construction d'un monde plus soutenable à partir de solutions de transport efficientes.

CAF est l'un des 8 membres fondateurs de **Shift2Rail** (première initiative technologique ferroviaire conjointe à l'échelle européenne centrée sur la recherche et l'innovation) et siège à son Conseil directeur. CAF a pris en charge une des principales responsabilités en tant que coordinateur du Programme d'Innovation "*Trains économiquement efficients et fiables, y compris trains à haute capacité et grande vitesse*."

Dans ce cadre, **CAF** pilote plusieurs projets de recherche dans le but de développer une nouvelle génération de trains équipés de technologies respectueuses de l'environnement.

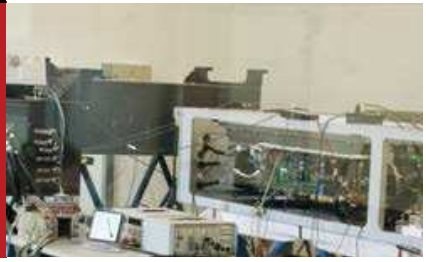
TECHNOLOGIES DE BASE de dernière génération afin de garantir la fiabilité, la sécurité et la commodité des trains



TECHNOLOGIES DE TEST : vérification de conceptions, test de sécurité et homologation de véhicules



CONTRÔLE ET COMMUNICATION : solutions électroniques pour systèmes d'information et de communications



1.7 OPTIMISATION DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

Actuellement, il existe un itinéraire déjà ouvert, et en exploitation, entre l'Espagne et la France et une nouvelle ligne déjà opérationnelle en écartement UIC jusqu'à Barcelone sur la façade méditerranéenne ; toutefois il reste encore à adapter le couloir Atlantique pour permettre la circulation en écartement UIC.

Au lieu de recourir à l'implantation d'un troisième rail pour permettre la circulation de matériel roulant avec les deux écartements (UIC et ibérique), comme c'est le cas du Couloir Méditerranéen, avec le grand volume d'investissements qu'exigerait cette solution l'implantation d'essieux montés à écartement 1.435 et 1.668 mm. est possible.

CAF fournit des essieux montés pour tout type de véhicules de dernière génération, et ce au niveau mondial, dont, entre autres, les types suivants :



- **Essieux montés** pour trains à grande et très grande vitesse.
- **Essieux montés moteurs** pour locomotives, autorails, métros et trains de banlieue.
- **Essieux montés conduits** pour voitures voyageurs, fourgons postaux et wagons de tout type.
- **Essieux montés à écartement variable** pour le système **BRAVA.**

Ces derniers présentent un **net avantage** par rapport à ceux d'autres Concepteurs/ Constructeurs de matériel roulant ferroviaire.



Le Système Universel à Roulement Déplaçable Brava (**B**ogie de **R**odadura de **A**ncho **V**ariable **A**utopropulsado) développé par **CAF**, permet aux véhicules ferroviaires de s'adapter à n'importe quel écartement de voie et sur la marche, dans un intervalle très court de temps (à peine trois secondes). Ce nouveau système de roulement développé par **CAF** peut être appliqué à **n'importe quel type de train de voyageurs**, indépendamment de son origine et de sa technologie

Le Système Universel **BRAVA** consiste en deux ensembles de roues qui peuvent se déplacer latéralement, de façon préétablie, sur un corps d'essieu non rotatif.



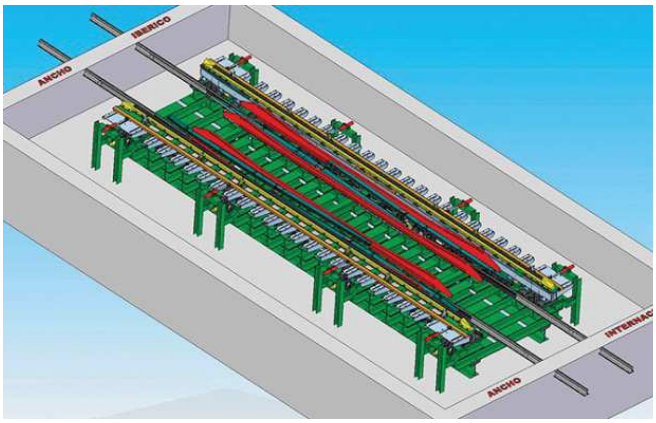
Durant la circulation, l'action d'un double mécanisme de sécurité empêche le mouvement latéral des roues. Ce mécanisme ne peut être désactivé, de façon automatique, qu'aux stations de changement d'écartement.

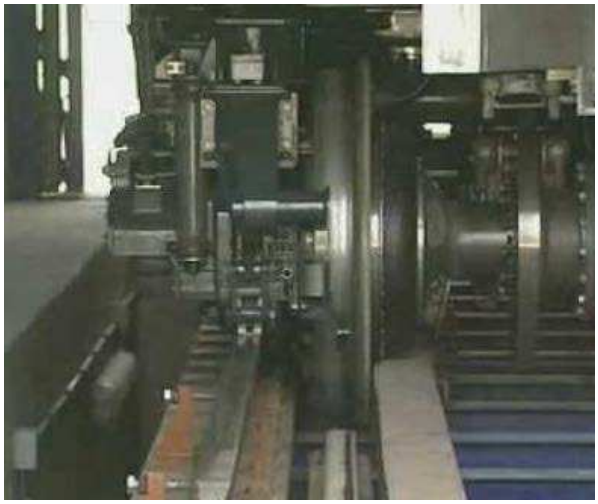
L'écart entre roues est obtenu grâce à un mécanisme de verrouillage-déverrouillage à manœuvre automatique pendant l'opération de changement d'écartement.

Les essieux à écartement variable exigent une infrastructure spécifique (changeurs automatiques d'écartement de voie) afin que les trains à roulement déplaçable puissent passer d'une voie à une autre à écartement différent.

Ces essieux sont déjà testés et homologués (en fonctionnement, par exemple, sur les autorails de la série S594, S121,… de RENFE).

Un schéma d'installations de changeur types est montré ci-dessous :





Signalons qu'en raison de restrictions réglementaires il n'est pas possible d'utiliser des changeurs automatiques pour des wagons de fret (4.2.3.6.7 de la STI), puisqu'ils n'ont pas été testés. Dans le cas de wagons de fret, les changeurs d'essieux sont nécessaires.

À côté des changeurs de dernière génération, des modules transférables sont construits pour y installer les équipements auxiliaires. Leur **modularité** permet de répondre aux besoins fonctionnels de chaque cas précis. En raison de l'extension progressive du réseau ferroviaire à écartement international en Espagne, nombre de changeurs vont être d'une durée d'utilisation limitée, car leur besoin va disparaître, et un emplacement différent va s'avérer nécessaire en fonction de l'avancement de la prolongation du réseau.

C'est pourquoi, à la modularité des changeurs, a été ajoutée la **portabilité**, de façon à ce que le changeur et les équipements auxiliaires puissent être transférés au nouvel emplacement. Ainsi donc, à travers l'implantation d'essieux montés à écartement variable **(BRAVA)** sur les voitures à voyageurs, ou celle de changeurs d'essieux dans le cas de wagons de fret, il est possible d'**éviter la nécessité de forts investissements en infrastructure** en installant les changeurs nécessaires, puis en les **réinstallant** en fonction des besoins dans de nouveaux emplacements, ce qui permettra, selon les cas, de mettre à profit jusqu'à 80% de l'investissement réalisé sur le changeur. Dans le cas de changeurs **CAF**, la fosse du changeur fait 16 mètres de long pour 8 mètres de large et 1,8 m de haut (si seule est installée la plate-forme **CAF**).

Voici ci-après quelques exemples concrets d'implantation de cette technologie par **CAF** :

Train à Grande Vitesse ATPRD S/121 RENFE

CAF a livré à RENFE 29 trains à grande vitesse. Ces rames électriques autopropulsées et bi-tension sont composées de 4 voitures chacune, prêtes à circuler sur des lignes à écartement ibérique (1.668 mm) ainsi que sur des voies à écartement international (1.435 mm) grâce à la technologie BRAVA.





Train à Grande Vitesse ATPRD S/120 RENFE

Ces trains bi-tension à roulement déplaçable fournis à RENFE permettent le passage de la voie de 1.668 mm à la voie UIC (et vice-versa) sans s'arrêter grâce à la technologie **BRAVA**.

1.8 PRINCIPAUX ATOUTS DE LA SOLUTION PROPOSÉE POR CAF

Système de chargement ENEP

Un des principaux avantages de notre solution est que le système de chargement / déchargement "ENEP" **n'exige pas que le terminal ferroviaire qui va être utilisé dispose d'équipements supplémentaires,** que ce soit de type hydraulique, pneumatique, électrique, de ponts roulants, etc.

Le système permet de charger horizontalement **par ses propres moyens**, tant des semi-remorques, des têtes tractrices, des camions complets (avec un wagon de plus grande longueur en utilisant le même système d'accouplement) que d'autres unités spéciales à condition que la charge permette de circuler en respectant les gabarits pertinents.

Polyvalent

Le wagon a été spécifiquement conçu pour le transport de semi-remorques. Toutefois, au moyen de petites adaptations, il est possible de transporter des têtes tractrices (sur un autre wagon) et des rames complètes.

Outre le chargement horizontal, le wagon de **CAF** autorise également le chargement d'unités de semi-remorque à l'aide de grues ou d'autres moyens, si les installations existantes actuellement disposent de ce type de moyens.

Mode opératoire simple

Le train formé de wagons avec système ENEP **peut être sectionné** en deux ou plusieurs parties, en remorquant le wagon par une extrémité à l'aide d'une d'une locomotive ou d'un locotracteur des terminaux ferroviaires. Ainsi, le wagon proposé par **CAF** permettra de réaliser un changement de modalité de transport de route à rail de façon simple, en utilisant les équipements autonomes dont est équipé le wagon à l'extrémité du côté deux, comme le groupe hydraulique.

Performance économique

Le terminal ferroviaire n'exige, pour tout équipement, qu'un sol lisse en béton avec rails noyés et une locomotive ou un locotracteur de manœuvre afin de pouvoir remorquer ou pousser les wagons. Grâce à ce dispositif, **il n'existe pratiquement pas de coûts supplémentaires** liés à l'utilisation d'équipements auxiliaires (hydrauliques, pneumatiques, électriques, ponts roulants …), ce qui évite non seulement l'investissement nécessaire pour doter les terminaux de ces équipements, mais aussi le coût du personnel nécessaire pour assurer les mouvements de charges.

De plus, comme le chargement des wagons s'effectue à l'horizontale, la surface d'occupation des installations pour réaliser le chargement / déchargement est moindre que celle qu'exigent d'autres solutions qui demandent la rotation de la caisse ou l'installation de ponts roulants ou "*reachstacker*" avec lesquels déplacer verticalement les semi-remorques sur des wagons à système poche.

Adapté aux semi-remorques frigorifiques

Le wagon est équipé d'un câblage électrique et de 4 connexions électriques qui permettent de préserver la chaîne de froid pour les produits périssables transportés sur les semi-remorques frigorifiques.

Bas niveau de bruit

Comme le groupe hydraulique se trouve complètement insonorisé à l'intérieur de la caisse située à l'une des extrémités du wagon, les niveaux acoustiques sont très inférieurs aux limites prescrites par les réglementations européennes.

Dispositifs de frein

La puissance de freinage varie automatiquement et de façon progressive en fonction de la charge supportée par chacun des bogies.

2 ÉLÉMENTS RELATIFS AUX CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL ROULANT

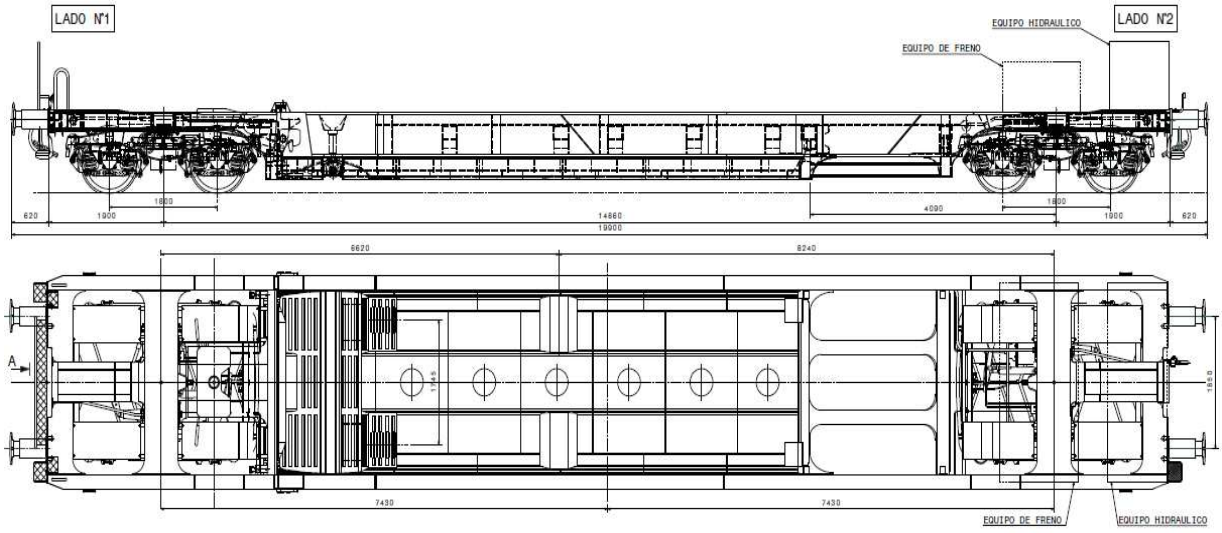
Le wagon à bogies type ENEP développé par **CAF** pour assurer des prestations de transport de semi-remorques en autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranéen est un wagon intermodal conçu pour trafic international, conformément aux les exigences de la fiche UIC-430-1. Le wagon est compatible avec les **gabarits** établis dans les réglementations EN-15273-1, EN-15273-2, UIC-505-1, UIC 506 et leurs concaténées.

Le wagon développé par **CAF** est doté de :

- Système de détection et de contrôle du déraillement EDT 101 KNORR ;
- Conduite électrique ;
- Groupe électrogène (optionnel) ;
- Groupe hydraulique de manœuvre pour couplage /découplage.

Le wagon satisfait aux prescriptions générales de l'**UIC, ETH et STI**

Le wagon sera conforme aux spécifications de la STI en termes de conditions ambiantes et plus précisément en ce qui concerne la température extérieure ambiante, indiquée au paragraphe 4.2.5.



Le wagon comporte un système de couplage /découplage automatique ou semi-automatique composé d'éléments robustes et de composants anti-usure, avec qualité de matériel WWCSQT1 et HARDOX 550 ou équivalente.

Le wagon en général sera conforme aux prescriptions des normes ETH, UIC, et STI du 14 avril 2013, ainsi que de toutes les réglementations européennes et AF qui sont indiquées dans l'Appel à manifestations d'intérêt d'Autoroutes ferroviaires sur les axes Atlantique et Méditerranéen.



Comme il a été indiqué plus haut, **CAF** s'appuie sur une très longue trajectoire en matière de conception et de fabrication de locomotives pour différents écartements de voie. Ainsi, pour le transport des wagons avec système ENEP proposés par **CAF** pour circuler sur les autoroutes ferroviaires des couloirs Atlantique et Méditerranéen, nous envisageons l'utilisation de la locomotive BITRAC, apte à circuler sur écartement ibérique et international UIC (les deux coexistent dans les couloirs), pour les trains de passagers et de fret, en raison de leur grande puissance et de leur excellent rendement.

Un des avantages les plus importants de BITRAC est l'incorporation d'une technologie spécifique pour la pleine interopérabilité entre voies à écartement, systèmes de signalisation et alimentation électrique différents.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
Type de véhicule :	Locomotive électrique, Diesel-électrique bi-mode (électrique/ diesel-électrique)
Disposition des essieux :	Bo´Bo´ // Co´Co´
Largeur de voie :	1.435/ 1.520/ 1.524/ 1.600/ 1.668 mm
Gabarit :	UIC 505-1 / EN 15273
Cabines :	1 ou 2 avec climatisation
Vitesse maximale :	200 km/h (Bo'-Bo') / 120 km/h (Co'-Co')
DIMENSIONS	
Longueur :	22.410 mm (en fonction de la configuration finale)
Hauteur :	4 230 mm
Empattement :	12 450 mm
Diamètre de roue :	1 250 mm

2.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU WAGON

Dans cette section sont décrites les principales caractéristiques du wagon à bogies ENEP de **CAF** destiné à circuler sur les autoroutes ferroviaires.

2.1.1 BOGIES

Les bogies sur lesquels repose le wagon proposé sont de type **Y-21 Lssei/f** aptes pour 22,5 tonnes par essieu, dotés d'un frein de stationnement afin de retenir les parties séparées lors des opérations de couplage-découplage pendant les opérations de chargement et déchargement, de façon à éviter tout mouvement involontaire pendant les manœuvres et travailler avec un maximum de sécurité.

Le wagon correspond à la catégorie F-II selon EN-12663, et se trouve apte à circuler en régime SS (120 km/h) avec charge de 20 T/essieu et en régime S (100 km/h) avec charge de 22,5 T/essieu.

Le diamètre de la roue est de 920 mm et l'empattement de 1800 mm. Les bogies de dernière génération proposés sont constitués de :

- Cylindres de frein ;
- Régulateur de frein ;
- Détendeur de pesée ;
- Frein de stationnement.

2.1.2 CHOC

Sur le wagon sont montés 4 ensembles de choc, conformément à l'UIC 526-1, avec une course de 105 mm et 620 mm de long, à grande capacité d'absorption. La hauteur sur le rail est de 1.035 mm.

Les ensembles de choc sont équipés de ressorts type SPENCER MOULTON de catégorie A, selon la fiche UIC mentionnée plus haut.

Comme alternative, il est possible d'utiliser un autre type de tampon de grande capacité conformément aux la UIC 526-3.

2.1.3 TRACTION

Le wagon comportera deux ensembles de traction discontinue articulée avec les hauteurs sur rail suivantes :

- Hauteur des tampons sur rail : 1 035 mm
- Hauteur de la traction sur le rail : 1 015 mm

La traction prend appui sur les plaques de retenue, destinées à l'application ultérieure d'un accouplement automatique.

La traction conçue est composée de :

- 2 crochets de traction 1,5 MN
- 2 chapes de traction de 1,5 MN
- 2 écrous de traction de 1,5 MN
- 2 tendeurs d'attelage de 1,35 MN
- 2 ressorts de traction type Spencer Moulton

L'ensemble de montage de traction est conforme aux prescriptions de la fiche **UIC-520**

2.1.4 CHÂSSIS

Le châssis est constitué de tôles et de profilés laminés ou pliés assemblés par soudure. Les différents éléments décrits ci-après seront fabriqués avec un matériel de qualité S355J2/J2C ou d'un degré supérieur, selon la norme **UNE-EN 10025-2** ou équivalente. Le châssis est constitué des ensembles suivants :

2.1.4.1 TRAVERSE DE TÊTE

La traverse de tête est constituée d'éléments frontaux où sont montés les tampons et l'ensemble du caisson d'attelage où se situe la traction et se trouve prête à recevoir à l'avenir un attelage automatique. L'ensemble est conforme aux prescriptions des fiches **UIC 530-1** et **UIC 521**.

2.1.4.2 TRAVERSE PIVOT

La traverse pivot est constituée de tôles soudées en forme de caisson. Dans le bas est soudée une pièce appelée “couronne de centrage” qui sert à transmettre toutes les sollicitations longitudinales et transversales qui se produisent au niveau de la liaison caisse-bogie. Dans cette zone est vissé le pivot supérieur qui fait fonction de liaison avec le bogie par le biais d'une rotule et d'un pivot.

Dans le bas et aux extrémités elle comporte des lissoirs faisant contact avec les lissoirs du bogie.

2.1.4.3 PARTIE CENTRALE

La partie centrale du wagon est essentiellement constituée de brancards latéraux et centraux en forme de double T avec tôles soudées et pliées et de renforts de tôles et de profilés en “U”, “L” et “T”.

2.1.4.4 TRAVERSE D'UNION

Les traverses de tête sont constituées de tôles de qualité S355J2W (acier type corten) (ou d'un degré supérieur), selon la norme UNE-EN 10025-5, résistantes aux intempéries et renforcées au moyen de traverses de qualité S355J2/J2C ou supérieure.

2.1.4.5 TRAVERSE DE CAISSE

Le wagon est équipé de 2 traverses de caisse formés de tôles de fermeture soudées sur la structure du châssis. La qualité des plaques de fermeture est S355J2W (type corten) ou supérieure, selon la norme **UNE-EN 10025-5**, et résistante aux intempéries.

2.1.4.6 SELLETTE (5e ROUE)

La traverse de tête (côté nº 1 selon les plans joints à l'Annexe I) supporte la *sellette* déplaçable grâce à un système d'engrenages manoeuvrable des deux côtés du wagon.

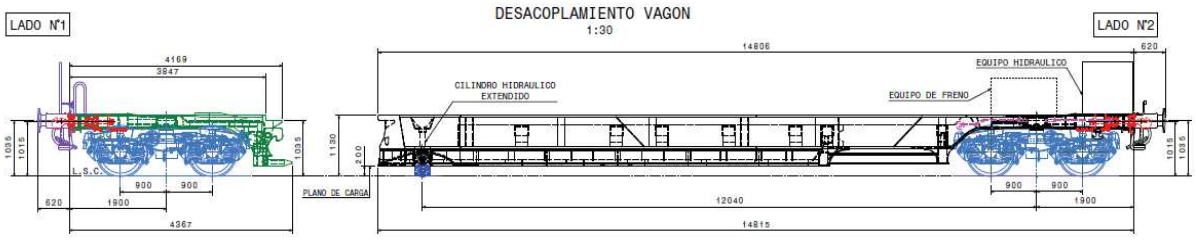
Le déplacement s'effectue sur des glissières solidaires de la structure de la traverse de tête, ce qui fait qu'en fonction de la longueur du semi-remorque l'arrimage avec le King-ping s'exécute correctement.

2.1.4.7 SYSTÈME DE COUPLAGE ET DÉCOUPLAGE

La liaison entre la traverse de tête de la structure de la traverse de tête (côté Nº1) et le bout de la partie centrale est réalisée au moyen d'un accouplement mécanique qui peut être automatique ou semi-automatique avec les enclenchements correspondants. Ceci s'effectue par le biais d'une structure renforcée aux deux extrémités de la traverse de tête (côté Nº1) et du bout de la partie centrale.

La structure renforcée est constituée de pièces usinées en acier moulé ou forgés de haute résistance à l'usure et à la rupture, la limite élastique du matériau étant supérieure à 520 N/mm^2. La qualité des matériels sera WWCSQT1, HARDOX 550, ou équivalente.

Le wagon sera conforme aux spécifications de La STI en termes de conditions ambiantes et plus précisément en ce qui concerne la température extérieure ambiante, indiquée au paragraphe 4.2.5.



2.1.5 FREIN

Le wagon comporte 2 dispositifs auto-continus (un par bogie), qui garantissent, à travers le régulateur et avec la suspension une puissance de freinage qui varie automatiquement et de façon progressive en fonction de la charge supportée par chaque bogie. L'équipement est en mesure d'assurer un taux de poids - frein de 100% pour une charge de 20 T/essieu.

Les wagons seront équipés d'un frein à air comprimé et tous disposeront d'un frein de stationnement. Tous les éléments et leur montage sont conformes aux spécifications des fiches UIC 540 ou UIC 544 et de leurs annexes correspondantes.

2.1.5.1 FREIN À AIR COMPRIMÉ

L'équipement de frein à air comprimé est apte à la circulation en régime "SS" et "S", selon la fiche **UIC 544-1**, et sera préparé pour les régimes "G" et "P" (marchandises/voyageurs). L'équipement de frein est de type auto continu.

L'effort de freinage sera proportionnel à la charge et réalisé automatiquement à travers le détendeur de pesée, qui fera varier la pression dans les cylindres en fonction de la charge qu'emporte le wagon. De plus, il comportera un dispositif de frein isolé-connecté, ainsi qu'un système de desserrage rapide.

Sur chaque latéral sera disposée une prise de contrôle afin de pouvoir vérifier les pressions dans les cylindres en cas de besoin.

L'équipement dont seront dotés les wagons sera conforme aux réglementations en vigueur de l'UIC avec la composition suivante :

- 1 Distributeur type UIC.
- 2 Régulateurs automatiques de double action permettant de rattraper le jeu sabot-roue pour compenser l'usure des sabots et des roues.
- 2 Cylindres de frein type UIC.
- 2 Détendeurs de pesée (Frein auto continu).
- 2 Robinets de bout type UIC.
- 2 Manches d'accouplement type UIC.
- 1 Réservoir de réserve d'air de 100 litres.
- 1 Mécanisme de commande isolé-connecté.
- 1 Mécanisme de commande de changement régime passagers/marchandises (G/P).
- 1 Dispositif de desserrage rapide du frein.
- 2 Prises de contrôle sous pression.

Les raccords utilisés correspondront au type *Vebeo* et les tuyauteries de frein automatique (TFA) seront en acier étiré sans soudure de 1-1/4" et ceux de distribution de 1/2". Le montage de la connexion des appareils au moyen de tuyauteries sera réalisé avec le nombre suffisant de brides pour éviter les incidents de pertes d'étanchéité par vibrations.

2.1.5.2 TIMONERIE DE FREIN

La timonerie sera de type central, montée sur les bogies de type Y-21 Lssei/f (Y-25 Lssi/f comme alternative), l'effort s'appliquant à tous les sabots de frein. Toutes les connexions de la timonerie seront prises dans des douilles en acier au carbone trempées par induction.

Les boulons seront également en acier au carbone trempé par induction. Toute la timonerie est dimensionné en accord avec les indications de l'**UIC 542**.

2.1.5.3 FREIN DE STATIONNEMENT

Les 2 bogies compteront un frein de stationnement à manœuvre manuelle à partir des flancs du wagon.

L'effort est transmis à travers un caisson d'attelage au moyen de volants situés sur les flancs du wagon pour s'appliquer à tous les sabots de frein.

2.1.5.4 SABOTS DE FREIN

Les sabots de frein seront de type "K", en composite organique, et pour éviter le dérapage, les calculs seront réalisés (avec essais) en régulant le poids frein entre 100 et 120%. Les avantages de ces sabots type "K" par rapport aux sabots frittés sont les suivants :

- Bruit moindre.
- Usure homogène.
- Meilleur refroidissement.
- Pas d'incendie (pas d'étincelles).
- La charge thermique est moindre.

2.1.6 ACCESSOIRES

Les wagons développés par **CAF** seront équipés de tous les accessoires exigés par l'UIC et RENFE :

- Porte-signaux selon **UIC-532** et le Règlement RENFE.
- Mains courantes et crochets d'attelage selon **UIC-535-2 et 535-3**.
- Marche-pieds selon **UIC-535-2 et 535-3**.
- Crochets de halage.
- Porte-étiquettes.
- Plaques de levage pour le relevage.
- Plaques de levage pour changement d'essieux **UIC-430**.
- Crochets de levage pour changement d'essieux **UIC-430**.
- Tresses de mise à la terre selon **UIC-533**.
- Anneaux d'attache positionnés sur les flancs et sur les bouts.

Ils emportent la signalisation correspondante selon l'**UIC-573 et 596-6**.

Pour le montage de tout accessoire dans la zone extrême du châssis et en particulier sur les traverses de tête, les espaces libres réservés dans la fiche **UIC 535-2/535-1/521** et ses différentes annexes seront maintenus.

2.1.7 INSCRIPTIONS

Les inscriptions seront réalisées conformément aux indications du RIV (Règlement International des Wagons) / UIC, notamment en matière de trafic international, de façon à pouvoir assurer leur service sur les autoroutes ferroviaires des axes Atlantique et Méditerranéen.

Les plaques de numérotation, du propriétaire et du constructeur seront disposées sur chaque flanc et aux extrémités.

Le marquage et l'identification du wagon seront conformes aux indications de la fiche **UIC-438-2**.

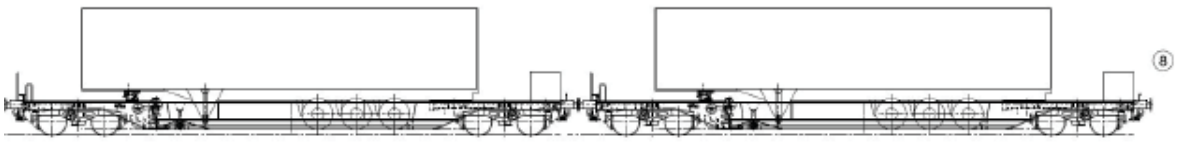
2.2 NATURE DES CHARGES POSSIBLES

Le wagon a été spécifiquement conçu pour le transport de **semi-remorques**. Toutefois, quelques petites modifications suffisent pour adapter le wagon au transport de têtes tractrices sur des wagons séparés, à condition de ne pas dépasser le poids maximum par essieu, s'il est nécessaire de répondre aux besoins de nos clients.

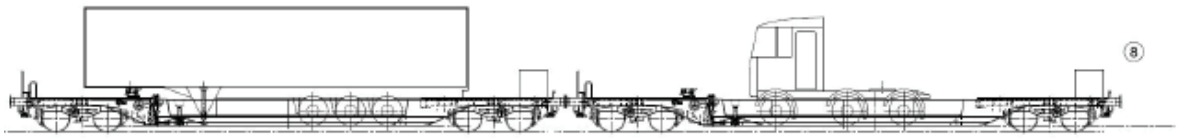
Le wagon **CAF** a été conçu pour pouvoir transporter tout type de semi-remorques, de sorte qu'il est apte pour le parc de véhicules majoritaire en Europe. À signaler que le fait d'avoir doté le wagon d'énergie électrique rend possible le transport de semi-remorques frigorifiques en maintenant la chaîne de froid.

Les graphiques suivants montrent les différentes compositions du train possibles : semi-remorques, semi-remorque et tête tractrice, camion complet.

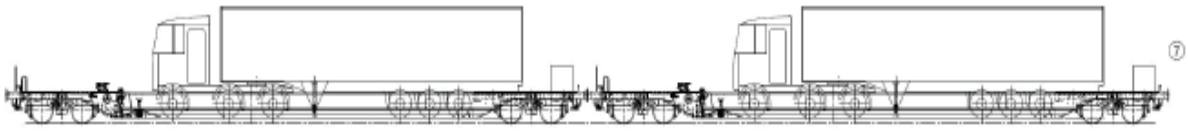
Composition du train chargé avec semi-remorques



Composition du train chargé avec semi-remorque et tête tractrice



Composition du train chargé avec camions



Dans le document joint à l'Annexe numéro 3, référence numéro “K.01.94.001.00”, se trouvent précisés en détail la nature, la qualité des matériels et les hypothèses de calcul, les charges horizontales et verticales, l'enraillement et le relevage, la combinaison de charges horizontales et verticales, la résistance de l'union caisse-bogie, l'effort de fatigue, la charge transversale, la charge verticale, les tensions admissibles pour structure en acier, etc.

2.3 DIMENSIONS GÉNÉRALES

La table ci-dessous résume les principales dimensions du wagon que propose **CAF** pour son exploitation sur des autoroutes ferroviaires:

Longueur totale entre tampons :	19 900 mm
Longueur châssis :	18 660 mm
Empattement :	14 860 mm
Hauteur de charge sur le rail :	200 mm

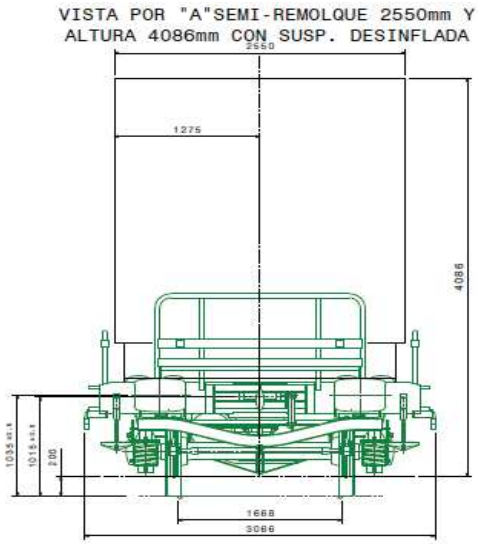
Hauteur des tampons sur rail :	1 035 mm
Distance entre centres de tampons :	1 850 mm
Hauteur de la traction sur le rail :	1 015 mm
Largeur du châssis :	2 980 mm
Empattement du bogie :	1 800 mm
Diamètre de la roue :	920 mm
Diamètre minimum des roues :	840 mm
Largeur de voie :	1 435 mm / 1 668 mm
Charge maximale admissible par essieu :	22,5 T
Tare approximative du wagon :	25 T ± 3 %
Charge maximale approximative à transporter :	65 T
Bogies :	2 bogies Y-21 Lsseif/f
Nombre de bogies/ essieux par wagon :	4
Régime :	SS (120 km/h), S (100 km/h) (*)
Gabarit :	EN-15273, UIC 505-1, UIC 506
Trafic international :	UIC 430-1
Inscriptions en courbe :	120 m
Capacité de charge (poids d'un semi-remorque chargé) :	38-40 T
Frein à air :	Type auto-continu
Système de Détection et Contrôle du Déraillement :	EDT 101 KNORR
Passage câblage électrique:	220V/300V/380V/400V/triphasé 50 Hz
Frein à main sur les bogies :	Type UICmanoeuvrable des deux côtés

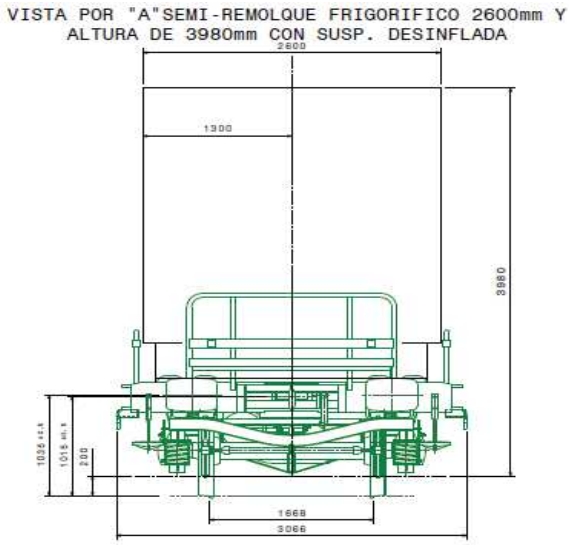
(*) Nous étudierons et nous vérifierons s'il peut attendre les 140 km/h avec une charge de 18 T/essieu

2.4 HAUTEUR MAXIMALE DU PLAN DE CHARGE EN RELATION AVEC LE PLAN DE ROULEMENT DE LA VOIE

Le wagon de **CAF** est compatible avec tous les types de semi-remorque. Les hauteurs du plan de charge seront donc conditionnées par le Règlement Général des Véhicules du Décret royal 2822/1998, du 23 décembre.

La hauteur maximale des semi-remorques sera de **4,04 m**. Les figures ci-dessous montrent un schéma de semi-remorque et de semi-remorque frigorifique sur le wagon **CAF** :





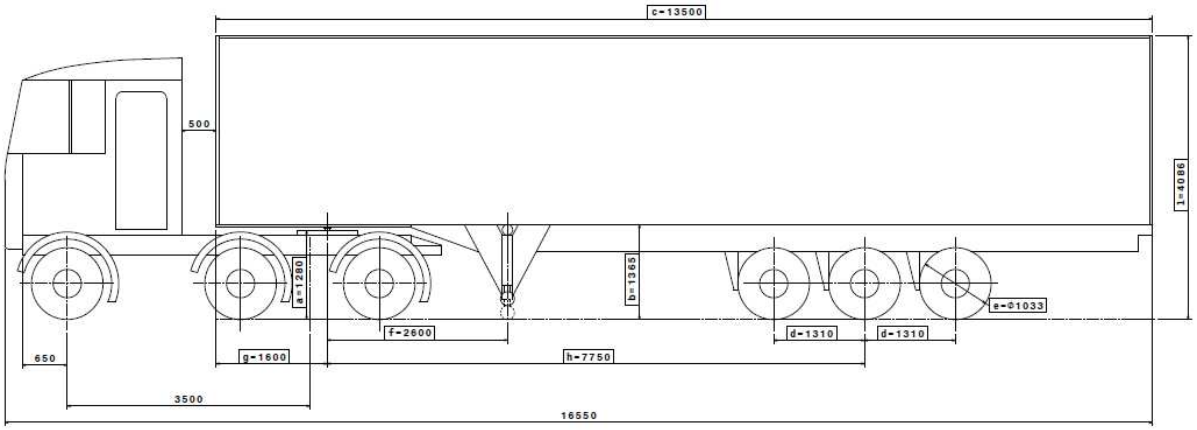
2.5 DIMENSIONS ADMISSIBLES DES CHARGES

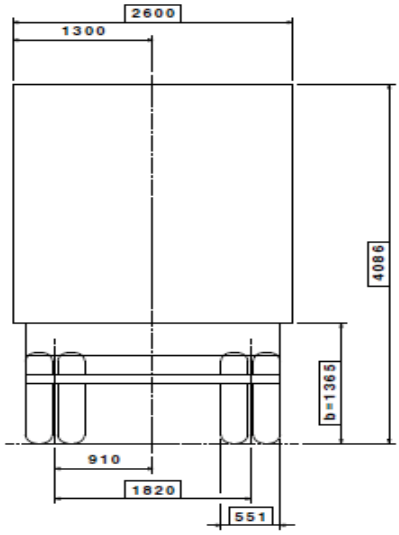
Comme il a été indiqué précédemment, le wagon de **CAF** convient à tous les types de semi-remorques. Ainsi donc, les dimensions admissibles des charges seront celles indiquées dans le **Règlement Général des Véhicules** mentionné plus haut. Les longueurs indiquées ne font pas référence à la longueur totale du semi-remorque, mais au pivot d'attelage sur la tête tractrice.

Longueur	Mètres (m)
Distance maximum entre l'axe du pivot d'attelage et la partie arrière du semi-remorque	12,00
Distance entre l'axe du pivot d'attelage et un point quelconque de la partie avant du semi-remorque, à l'horizontale	2,04
Largeur	**Mètres (m)**
Largeur maximale autorisée en règle générale	2,55
Véhicules aménagés pour le transport de marchandises à températures dirigées	2,60
Hauteur	**Mètres (m)**
Hauteur maximale des véhicules, charge compris, en règle générale	4,00

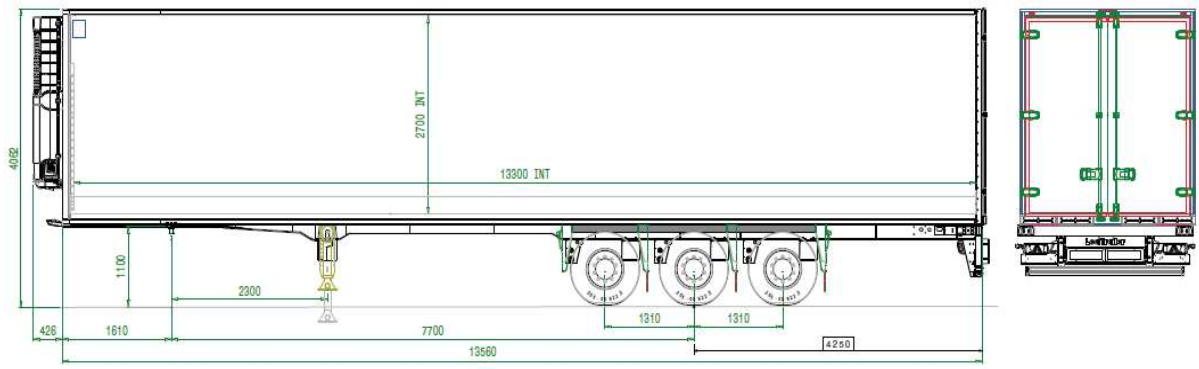
CAF a analysé la composition des semi-remorques les plus représentatifs du parc mobile potentiellement transportable par les autoroutes ferroviaires des couloirs afin d'en garantir la compatibilité. Ci-dessous, schémas d'un semi-remorque type à 3 essieux et d'un semi-remorque frigorifique :

- SEMI-REMORQUE LONG À 3 ESSIEUX AVEC ROUES JUMELLES ET SUSPENSION PNEUMATIQUE

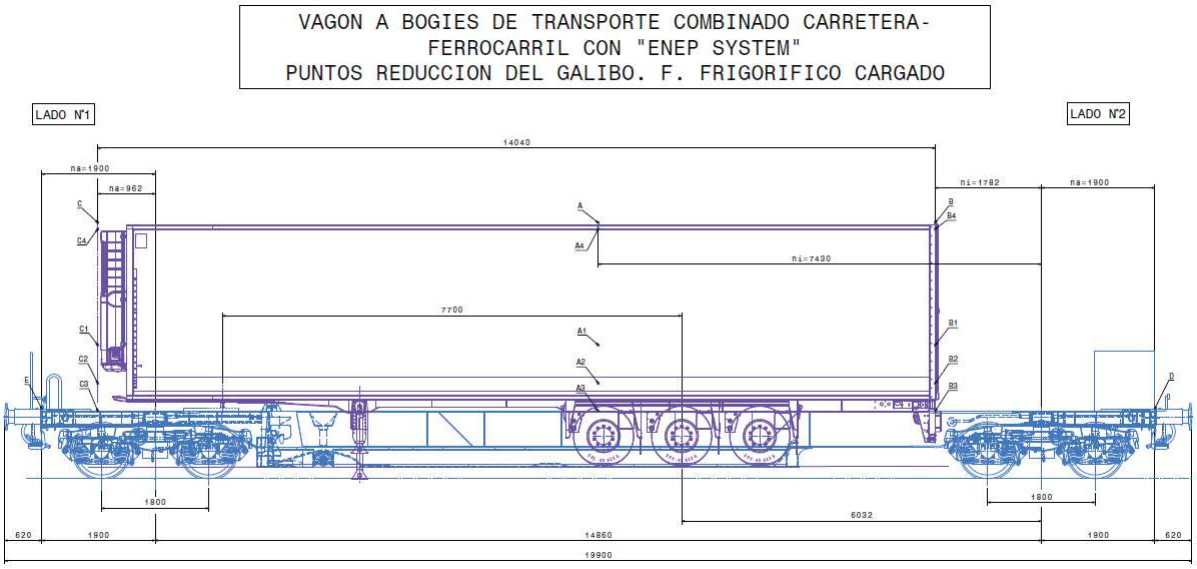




- LECITRAILER FIXE



Ci-dessous, schéma détaillé d'un wagon à bogies de **CAF** avec semi-remorque chargé d'une longueur de 14040 mm.



2.6 COMPATIBILITÉ AVEC LE GABARIT D'OBSTACLE BAS (H≤400MM)

Le wagon vide et chargé est compatible avec les parties basses des gabarits suivants :

- Gabarit GEI3
- Gabarit GI3
- Gabarit GIC1
- Gabarit GIC2

De même, le wagon est compatible avec les exigences indiquées dans les normes EN-15273-2009 et 2013 et du point 4.2.3.1 de la STI (Spécification Technique d'Interopérabilité), ainsi qu'avec les exigences des réglementations sur l'interopérabilité du réseau ferroviaire au sein de la Communauté Européenne émises par le Ministère des Grands Travaux et les normes UIC-505-1 et leurs concaténées.

Les calculs ont été réalisé en tenant compte des paramètres suivants :

- Flexion de la suspension sous charge maximale (40 T) +30% efforts dynamiques.
- Flèche avec charge maximale (40T) +30% efforts dynamiques.
- Usure des roues maximale en rayon, non compensée.
- Jeu latéral des lissoirs de 6mm sur les bogies.
- Dissymétrie de 1º-
- Coefficient de flexibilité ou indice de souplesse s=0,13 (wagon chargé).

Le wagon CAF-ENEP est conforme aux indications du point Nº2 de la DRR "Définition du gabarit".

En tout état de cause, il est possible qu'il s'avère nécessaire d'élargir le gabarit dans les parties basses, y compris dans l'implantation des quais, puisque la STI Wagons ne garantit pas la compatibilité avec les structures ferroviaires utilisées ou qui vont être utilisées.

Avant la phase de fabrication et après la construction du wagon (avant la sortie sur voie), les vérifications pertinentes seront effectuées par CAF à l'aide d'un simulateur homologué ou sur une voie en palier pour nous assurer qu'il n'existe aucune interférence avec les différents obstacles de l'infrastructure.

Les tests seront réalisés par le laboratoire CETEST agréé par l'ENAC.

À l'Annexe II sont joints les calculs justificatifs correspondant aux gabarits d'obstacles bas.

2.7 PRÉCISION DU CENTRAGE DE LA CHARGE

La précision du centrage de la charge est de **± 1 cm**. Sur la table suivante est indiquée en détail, pour chacun des gabarits, la hauteur admissible en gabarits cinématiques avec le centrage indiqué et un plan de charge de 200 mm :

HAUTEUR ADMISSIBLE EN GABARITS CINÉMATIQUES PLAN DE CHARGE=200 mm/CENTRAGE +/-10 mm			
GABARITS	**LARGEUR (mm)**	**HAUTEUR (mm)**	**OBSERVATIONS**
GB1	2 500	4 229	SEMI-REMORQUE VIDE
GB2	2 500	4350	SEMI-REMORQUE VIDE
GEB16	2 500	4126	SEMI-REMORQUE VIDE
GHE16	2 500	3 939	SEMI-REMORQUE VIDE
GC	2 500	4 700	SEMI-REMORQUE VIDE
AFG	2 500	4 287	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 423	2 500	4 248	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 425	2 500	4 256	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 427	2 500	4 283	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
GB1	2 550	4 225	SEMI-REMORQUE VIDE
GB2	2 550	4 350	SEMI-REMORQUE VIDE
GEB16	2 550	4 116	SEMI-REMORQUE VIDE
GHE16	2 550	3 909	SEMI-REMORQUE VIDE
GC	2 550	4 700	SEMI-REMORQUE VIDE
AFG	2 550	4 285	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE

HAUTEUR ADMISSIBLE EN GABARITS CINÉMATIQUES PLAN DE CHARGE=200 mm/CENTRAGE +/-10 mm			
AFM 423	2 550	4 244	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 425	2 550	4 251	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 427	2 550	4 281	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
GB1	2 600	4 221	SEMI-REMORQUE VIDE
GB2	2 600	4 350	SEMI-REMORQUE VIDE
GEB16	2 600	4 091	SEMI-REMORQUE VIDE
GHE16	2 600	3 879	SEMI-REMORQUE VIDE
GC	2 600	4 700	SEMI-REMORQUE VIDE
AFG	2 600	4 283	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 423	2 600	4 239	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 425	2 600	4 246	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE
AFM 427	2 600	4 278	GABARIT AF/SEMI-REMORQUE VIDE

2.8 CONTOURS DE RÉFÉRENCE CINÉMATIQUES

Le gabarit cinématique couvre les positions les plus éloignées par rapport aux centres des coordonnées normales que peuvent adopter diverses parties du wagon, compte tenu des positions de la voie, du jeu latéral et des mouvements quasi-statiques imputables au wagon et à la voie.

2.8.1 INTRODUCTION

De façon générale, comme il est indiqué dans le mémoire descriptif du wagon joint à l'Annexe III de cette proposition, en matière de gabarits, le wagon chargé satisfait aux exigences indiquées dans les paragraphes suivants :

2.8.1.1 PARTIES BASSES

Les parties basses sont compatibles avec les gabarits GI1 et GI2 de la STI/UIC-505-4, GIC1 et GIC2, GEI3 et GI3 de l'UIC-506, à l'exception de la zone centrale des brosses de contact, puisque ce type de wagon se trouve dans la catégorie F-II (EN-12663). Conformément à la norme EN-15273-2-2009/2013, les calculs ont été réalisés en tenant compte de la charge maximale semi-remorque (40 T), ainsi que des paramètres de calcul des réductions de gabarit, puisqu'il s'agit du cas le plus défavorable.

Il pourrait arriver que les wagons ne garantissent pas la compatibilité avec les structures ferroviaires utilisées ou qui vont être a utilisées par interférence avec elles en certains points, et il faudra donc

dans ce cas élargir la gabarit dans les parties hautes et basses, y compris dans l'implantation des quais.

Avant la phase de fabrication et une fois le wagon construit (avant la sortie sur voie), les vérifications pertinentes seront réalisés par **CAF** au moyen d'un simulateur homologué, ou sur une voie en palier, pour nous assurer qu'il n'existe aucune interférence avec les divers obstacles de l'infrastructure.

Les tests seront réalisés par le laboratoire CETEST agréé par l'ENAC.

2.8.1.2 PARTIE SUPÉRIEURE

EN-15273-1; EN-15273-2 UIC-505, UIC-506 et leurs concaténées ; 4.2.3.1 de la STI

Le wagon chargé avec un semi-remorque (selon dimensions concrètes) pourra respecter les gabarits GEB16, GB1, GB2 et GC, ou d'autres autorisés par Adif pour ce transport spécifique, à partir de modifications de la partie supérieure, conformément aux dispositions des normes AFM-423, AFM-425 et AFM-427, ainsi que le gabarit cinématique AFG défini pour les besoins d'autoroute ferroviaire, afin d'améliorer les capacités de charge en service selon l'Administrateur de l'infrastructure, à savoir Adif.

Les applications d'amélioration dans la partie supérieure seront applicables au gabarit GB1 et GEB16, ou à d'autres exigés par ADIF ou AF. **CAF** collaborera avec les organismes ci-dessus mentionnés afin de permettre la circulation sur autoroute roulante, en réalisant les modifications des infrastructures ou du propre wagon nécessaires pour que l'autoroute ferroviaire soit réalisée sur les différentes lignes des Autorités Ferroviaires ADIF et AF.

Les gabarits standards sont le résultat de l'application des normes EN-15273-1 (Gabarits ferroviaires Partie 1. Généralités : règles communes à l'infrastructure et au matériel roulant), EN-15273-2 (partie 2. Gabarit du matériel roulant), UIC-505-1, UIC-506 et leurs concaténées, ainsi que les indications du point 4.2.3.1 de la STI du 12/04/2013.

Conformément à la norme EN-15273-2-2009/2013, les calculs ont été réalisés à partir du semi-remorque vide (pour la variation des charges), mais en tenant compte des paramètres pour le calcul des réductions comme un semi-remorque chargé avec 40 T, que constitue le cas le plus défavorable.

2.8.2 CALCULS JUSTIFICATIFS

À l'Annexe II sont joints tous les calculs correspondant aux gabarits, tant pour semi-remorque standard que pour semi-remorque frigorifique. Toutes les hypothèses de calcul qui ont été envisagées dans chaque cas concret sont répertoriées ci-après.

1. **JUSTIFICATION DU CALCUL D'INSCRIPTION DU WAGON À BOGIES DE TRANSPORT COMBINÉ ROUTE-RAIL AVEC "ENEP SYSTEM", EN GABARIT GHE16, SUR COURBE DE 250m ET J=6mm.**

   - Hypothèse 1 : Semi-remorque de 2,55m et hauteur de 4086mm
   - Hypothèse 2 : Fourgon frigorifique de 2,60m et hauteur de 4086 mm
   - Hypothèse 3 : Analyse parties hautes semi-remorque de 2,55m

- Hypothèse 4 : Analyse parties hautes fourgon frigorifique de 2,60 m

2. **JUSTIFICATION DU CALCUL INSCRIPTION DU WAGON À BOGIES DE TRANSPORT COMBINÉ ROUTE-RAIL AVEC "ENEP SYSTEM", DANS PARTIE SUPÉRIEURE DES GABARITS GB1, GB2, GC, GEB16, AFG, AFM423, AFM425 ET AFM427, SUR COURBE DE 250m ET J=6mm.**

- Hypothèse 1 : Semi-remorque de 2,55m inscrit en gabarit GB1
- Hypothèse 2 : Semi-remorque de 2,55m inscrit en gabarit GB2
- Hypothèse 3 : Semi-remorque de 2,55m inscrit en gabarit GEB16
- Hypothèse 4 : Semi-remorque de 2,55m inscrit en gabarit GC
- Hypothèse 5 : Semi-remorque de 2,55m inscrit en gabarit AFG
- Hypothèse 6 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit GB1
- Hypothèse 7 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit GB2
- Hypothèse 8 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit GEB16
- Hypothèse 9 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit GC
- Hypothèse 10 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit AFG
- Hypothèse 11 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit AFM423
- Hypothèse 12 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit AFM425
- Hypothèse 13 : Fourgon frigorifique de 2,60m inscrit en gabarit AFM427

3. **JUSTIFICATION DU CALCUL D'INSCRIPTION DU WAGON À BOGIES DE TRANSPORT COMBINÉ ROUTE-RAIL AVEC "ENEP SYSTEM", EN GABARIT GEB16, GB1, GB2 ET GC, SUR COURBE DE 250m ET J=6mm. SEMI-REMORQUE FRIGORIFIQUE (FR).**

- Hypothèse 1 : Fourgon frigorifique de 2,60m et hauteur de 4086mm en gabarit GEB16
- Hypothèse 2 : Fourgon frigorifique de 2,60m et hauteur de 4086 mm en gabarit GB1
- Hypothèse 3 : Fourgon frigorifique de 2,60m et hauteur de 4086 mm en gabarit GB2
- Hypothèse 4 : Fourgon frigorifique de 2,60m et hauteur de 4086 mm en gabarit GC

4. **JUSTIFICATION DU CALCUL D'INSCRIPTION DU WAGON À BOGIES DE TRANSPORT COMBINÉ ROUTE-RAIL AVEC "ENEP SYSTEM", EN GABARIT GEB16, GB1, GB2 ET GC, SUR COURBE DE 250m ET J=6mm. SEMI-REMORQUE STANDARD (SR).**

- Hypothèse 1 : Semi-remorque de 2,55m et hauteur de 4086mm en gabarit GEB16
- Hypothèse 2 : Semi-remorque de 2,55m et hauteur de 4086mm en gabarit GB1
- Hypothèse 3 : Semi-remorque de 2,55m et hauteur de 4086mm en gabarit GB2
- Hypothèse 4 : Semi-remorque de 2,55m et hauteur de 4086mm en gabarit GC

À la fin des documents joints relatifs aux calculs, se trouvent les tables avec les résultats obtenus pour chacune des hypothèses considérées.

5. **GABARIT CINÉMATIQUE PARTIE SUPÉRIEURE GEB16. SEMI-REMORQUE DE 2,55 m.**

6. GABARITS CINÉMATIQUES PARTIES BASSES GEI3

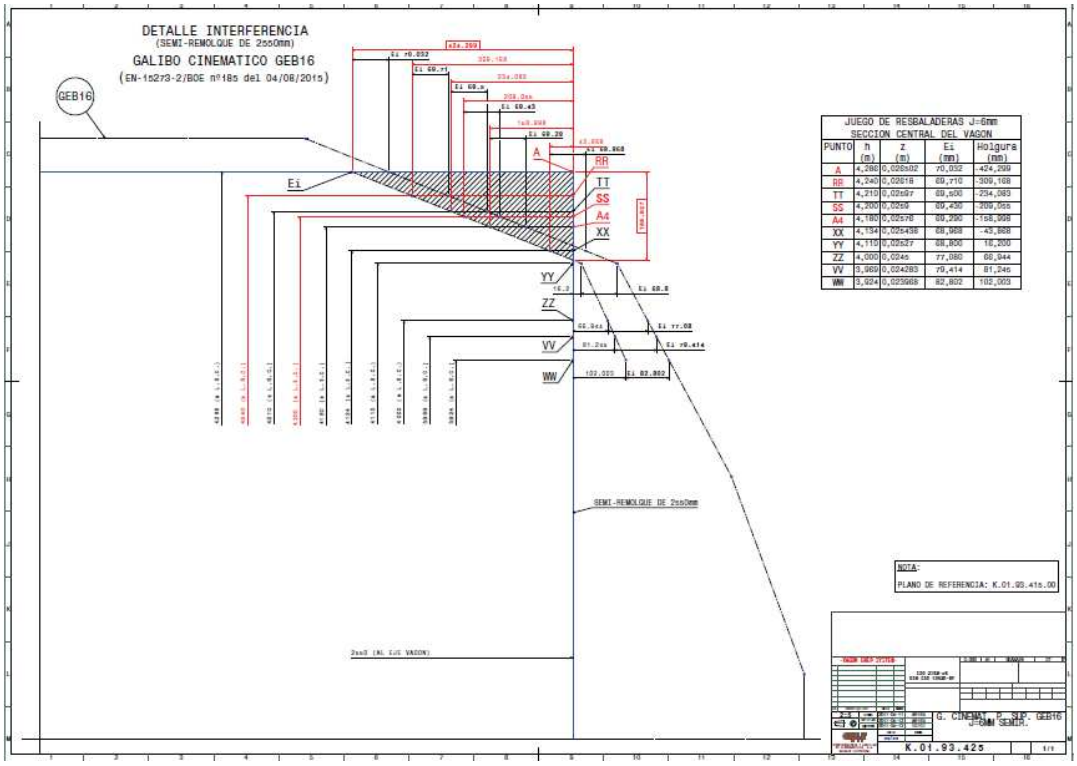
- Gabarit cinématique aux parties basses GEI3. Distance au pivot 7.430mm et 2.820 mm
- Gabarit cinématique aux parties basses GEI3. Distance au pivot 7.430mm et 2.820 mm (compte tenu de la descente verticale de 68,88 mm)
- Gabarit cinématique sur parties basses GI3. Distance au pivot 7.430mm et 2.820 mm
- Gabarit cinématique aux parties basses GI3. Distance au pivot 7.430mm et 2.820 mm (compte tenu de la descente verticale de 68,88 mm)
- Gabarit parties basses GI1. Distance au pivot 7.430 mm (compte tenu de la descente verticale de 40,88 mm)
- Gabarit parties basses GI2 (compte tenu de la descente verticale de 40,88 mm)

Ci-dessous, à titre d'exemple, le gabarit cinématique de la partie supérieure GEB16 pour semi-remorque standard :

Les calculs, dans tous les cas, ont été réalisés selon les descriptions des documents :

- UIC-505-1; UIC-505-5 ; UIC-506
- EN-15273-2
- JO espagnol nº 185 du 4 août 2015 ; Partie supérieure AFG, AFM423, AFM 425 ET AFM 427 selon « Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants »

Dans cette manifestation d'intérêt, nous joignons également tous les plans en rapport avec le calcul des gabarits, comme l'exemple suivant de semi-remorque pour le gabarit GEB16 inscrit en courbe de 250m.



2.9 HAUTEUR MAXIMALE DES REMORQUES

Les hauteurs admissibles des semi-remorques sont celles indiquées sur la table du point 2.7 *"HAUTEUR ADMISSIBLE EN GABARITS CINÉMATIQUES"*, pour chaque type de gabarit, avec un plan de charge de 200 mm et un centrage de +/-10 mm.

Comme ces hauteurs sont valables pour des semi-remorques vides, avec une charge maximale il peut y avoir une oscillation pouvant atteindre 20 mm avec le contour du gabarit.

En comparaison avec d'autres wagons de transport de semi-remorques (avec similitude de paramètres pour le calcul des réductions de gabarit), le plancher de charge est le plus bas de tous ceux existants, soit 200 mm.

En outre, bien que dans certains gabarits il existe une petite interférence, il faut tenir compte des indications des normes EN-15273-1/2/3, de la DRR et de la norme du Ministère des Grands Travaux (Gouvernement espagnol), qui peuvent être acceptées moyennant un accord avec l'entité ferroviaire puisqu'il existe des différences entre le profil contractif du wagon et l'implantation d'obstacles.

Il s'ensuit de ce qui vient d'être indiqué qu'il est possible d'admettre d'autres dimensions égales ou supérieures à celles indiquées sur la table 2.7, sous réserve d'un accord préalable avec ADIF ou avec AF, comme l'a fait la FRANCE avec l'implantation de gabarits spéciaux comme AFG, AFM 423, AFM 425, AFM 427, et comme l'indique la norme EN-15273-1-2009, afin que les infrastructures puissent offrir un espace supplémentaire pour que le wagon puisse circuler.

2.10 CONTRAINTES INDUITES PAR LA SOLUTION TECHNIQUE PROPOSÉE

Le wagon CAF-ENEP constitue l'alternative sur le marché avec une hauteur de plancher plus basse (220 mm), qui le rend apte à transporter la grande majorité des semi-remorques existants dans le parc de véhicules européen. Toutefois, le wagon ne convient pas aux semi-remorques de type gondole, avec des plate-formes de chargement à hauteur très réduite.

Le type de wagon n'entre nullement en conflit avec la solution technique que nous proposons, sauf sur les lignes qui ne sont pas adaptées au trafic AF (Autoroute Ferroviaires) pour circuler sur les réseaux ferroviaires en ce qui concerne le gabarit, comme nous l'indiquons au point 2.9

3 INFORMATION SUR LAS CARACTÉRISTIQUES DES TERMINAUX

3.1 AMÉLIORATIONS OU ÉQUIPEMENTS DES TERMINAUX REQUIS PAR LAS CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL ROULANT PROPOSÉ

3.1.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les terminaux nécessaires pour assurer des services d'Autoroutes Ferroviaires avec la technologie **CAF** présentent des **caractéristiques et** un **équipement similaires à ceux du système ferroviaire et des terminaux actuels**, **aucune caractéristique technique spéciale** n'étant requise autre que celles habituelles pour ce type d'installations ferroviaires. Cette section développe les exigences en matière d'infrastructure, d'installations, d'équipements et de surface de parking pour le contrôle technique des véhicules nécessaires pour opérer à l'aide de la technologie ENEP développée par **CAF**.

Le système de transport combiné rail-route, grâce à cette technologie de wagons à bogies ENEP, permet de tirer profit des avantages du mode ferroviaire en les adaptant aux nécessités de la route, **sans avoir à réaliser d'investissements supplémentaires** en infrastructure et installations de terminal ferroviaire.

La conception du wagon pour le transport de semi-remorques permet l'exploitation de services d'autoroutes ferroviaires **sans nécessité d'utiliser des équipements de manipulation** pour les opérations de chargement/ déchargement dans les terminaux ferroviaires actuels.

À la différence d'autres systèmes, les opérations de chargement et déchargement des semi-remorques sur les wagons n'imposent pas l'utilisation de ponts roulants, machines à superposer et autres équipements de manipulation de charges avec lesquels déplacer verticalement les semi-remorques, puisque les semi-remorques accèdent aux wagons avec leur tête tractrice à travers la séparation de la plate-forme et la descente de l'une des parties, comme nous allons le voir à la section 3.2

Pour réaliser les opérations de chargement et déchargement, seule est nécessaire une voie disponible sur une plate-forme, qui n'a pas à être horizontale, les roues du semi-remorque restant appuyées à tout moment.

La versatilité de ce système ENEP rend possible la viabilité d'un plus grand nombre d'emplacements potentiels pour les terminaux et de cette façon il est plus aisé de localiser une situation stratégique, à la fois par sa facilité d'accès et par sa liaison avec des centres logistiques intégraux.

Une solution qui multiple les possibilités d'implantation et les emplacements

3.1.2 INFRASTRUCTURES

Il est nécessaire de disposer de **voies estuchadas** afin d'éviter les interférences lors des manœuvres des camions et d'une **zone asphaltée** pour que les camions puissent circuler et effectuer les manœuvres d'approche de chargement et déchargement des semi-remorques sur les wagons.

Les dimensions de cette zone asphaltée dépendront de la longueur totale du train (nombre de rames dans lequel il est divisé) et du nombre de voies de chargement/ déchargement ou de la capacité du terminal, et elle permettra le chargement/déchargement synchrone de tous les wagons.

Au départ, le système "ENEP" est conçu pour le transport **Non Accompagné** qui met à profit la longueur totale du train pour le chargement / déchargement de semi-remorques, mais il **permet** également le **transport Accompagné**. En ce sens, comme c'est le cas avec d'autres systèmes, pour offrir le service accompagné, le terminal ferroviaire devra compter une ou deux voies supplémentaires pour les manœuvres et l'attente des locomotives et des voitures des conducteurs. Le voiture d'accompagnement voyagera toujours derrière les locomotives de tête.

3.1.3 INSTALLATIONS

À la différence d'autres systèmes, il n'est pas nécessaire de disposer des rampes pour l'accès/ la descente des camions, puisque le wagon est constitué de deux parties qui se séparent pour effectuer le chargement/ déchargement. La propre tête tractrice du camion se charge de réaliser les manœuvres de chargement/ déchargement du semi-remorque sur la partie du wagon qui descend.

Aucune installation spécifique n'est requise

De même, comme les manœuvres de chargement et déchargement s'effectuent par déplacement horizontal (et non pas vertical), les voies destinées à cette fin peuvent être électrifiées. Toutefois, pour des motifs de sécurité il convient de couper le courant de la caténaire lors des opérations de chargement / déchargement de la composition, quand du personnel non ferroviaire (les conducteurs des camions) travaille dessus.

3.1.4 ÉQUIPEMENTS

Aucun équipement (ponts roulants ou machines à superposer) **ou machine n'est nécessaire pour le chargement et le déchargement** des semi-remorques, ni non plus aucune installation spécifique. Le système ENEP **permet un chargement à l'horizontale par leurs propres moyens,** tant de semi-remorques et de têtes tractrices que d'autres unités spéciales à condition que la charge permette de circuler par rail en respectant les gabarits pertinents.

Les terminaux doivent être équipés d'un tracteur de manœuvres ou d'un locotracteur qui permette le positionnement et les manœuvres des compositions sur les voies de chargement et déchargement. De même, l'emploi de têtes tractrices s'impose pour charger les semi-remorques sur les wagons, de sorte que le nombre de têtes tractrices déterminera le nombre de wagons qui peuvent être chargés/ déchargés simultanément ainsi que la capacité du terminal.

3.1.5 SCHÉMA FONCTIONNEL TYPE

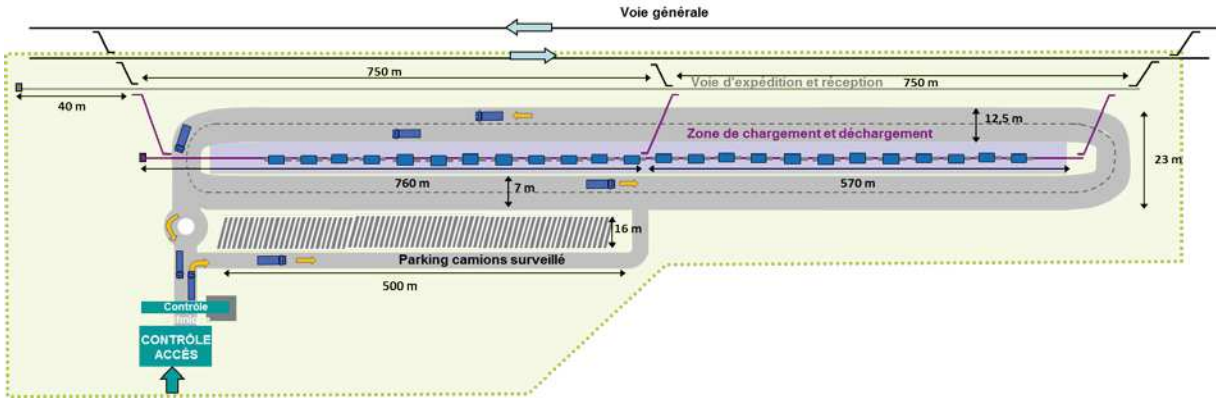
À titre d'exemple, une proposition de conception fonctionnelle d'un terminal type a été élaborée avec des services d'Autoroutes Ferroviaires assurés à partir de la technologie ENEP proposée. Les exigences minimales en matière d'infrastructure ont été prises en compte : voies d'expédition/ réception, voies de chargement/ déchargement et installations pour un fonctionnement optimal des terminaux, ainsi que leur liaison avec la voie générale.

De même, conformément aux tendances actuelles en exploitation ferroviaire et selon ce qui est indiqué dans le Cahier de la Consultation à Concepteurs et Fabricants de Matériel Roulant, cet exercice théorique comprend le traitement de trains d'une longueur 750 m, 850 m et 1.000 m.

Schéma fonctionnel type pour trains de 750 m de long

1. **Configuration du terminal type avec une voie de chargement/déchargement en disposition longitudinale :**

L'exploitation de trains de 750 m de long exige des terminaux ferroviaires dotés d'une voie d'expédition/ réception de 1.500 m et d'une voie de chargement/ déchargement d'environ 1.330 mètres qui autorise le chargement/ déchargement de tout le train en le séparant en trois parties et en opérant simultanément dans chacune d'elles.



2. **Configuration du terminal type avec trois voies de chargement/déchargement en disposition parallèle :**

Une configuration alternative du terminal consisterait à disposer de 3 voies de chargement/ déchargement parallèles de longueurs comprises entre 410 m et 570 m, afin de pouvoir diviser la composition et charger/ décharger les trois parties simultanément.

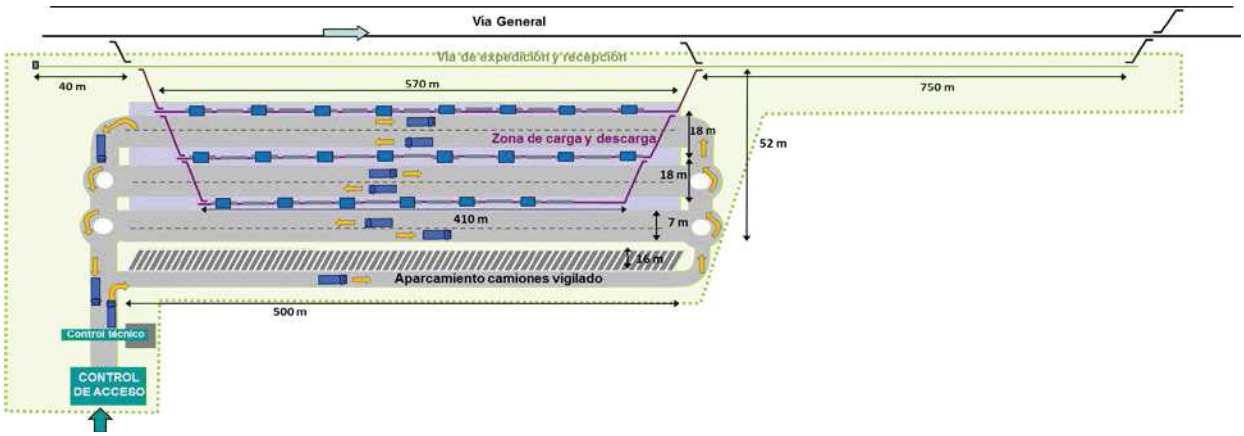
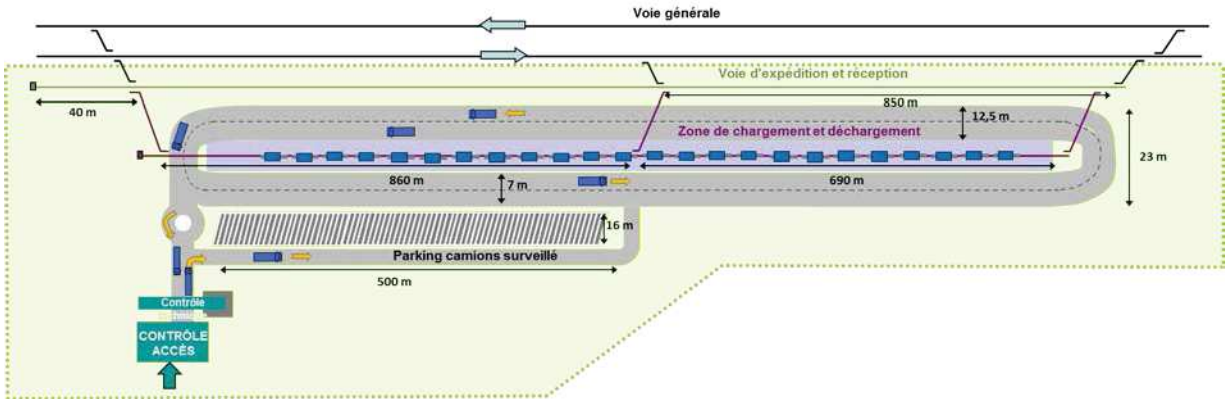


Schéma fonctionnel type pour trains de 850 m de long

1. **Configuration du terminal type avec une voie de chargement/déchargement en disposition longitudinale :**

L'exploitation de trains de 850 m de long exige des terminaux ferroviaires équipes d'une voie d'expédition/ réception de 1.700 m et d'une voie de chargement/ déchargement d'environ 1.550 mètres pour le chargement/ déchargement de tout le train simultanément à partir de sa division en trois parties.



2. **Configuration du terminal type avec trois voies de chargement/déchargement en disposition parallèle :**

Pour la configuration alternative de 3 voies de chargement/ déchargement parallèles, les longueurs de voie varieront entre 485 m et 645 m pour pouvoir diviser la composition et charger/ décharger les trois parties simultanément.

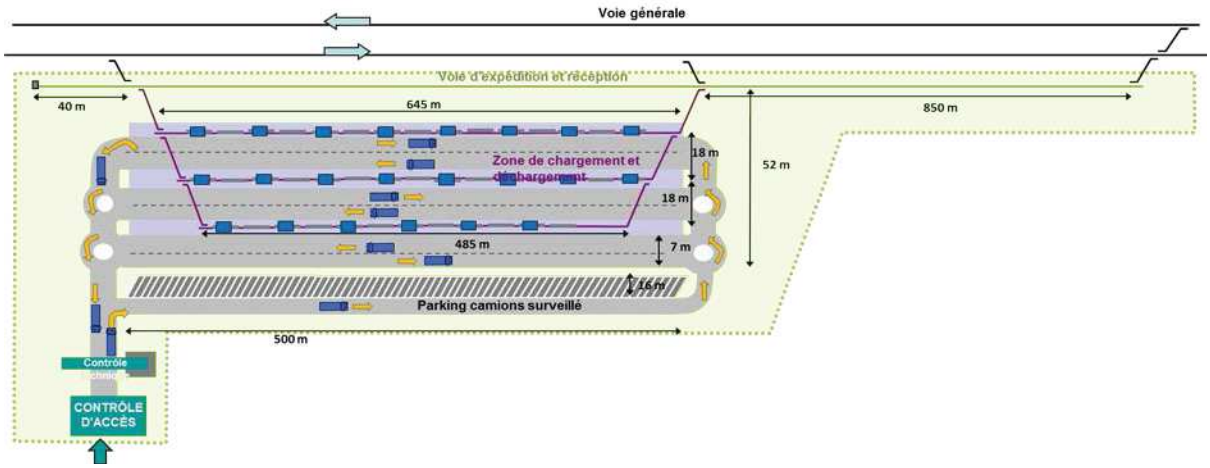
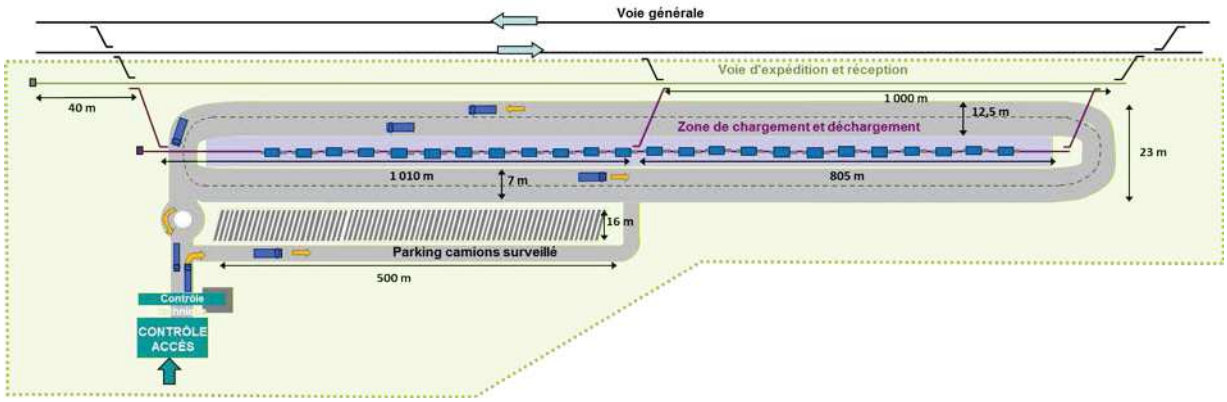


Schéma fonctionnel type pour trains de 1 000 m de long

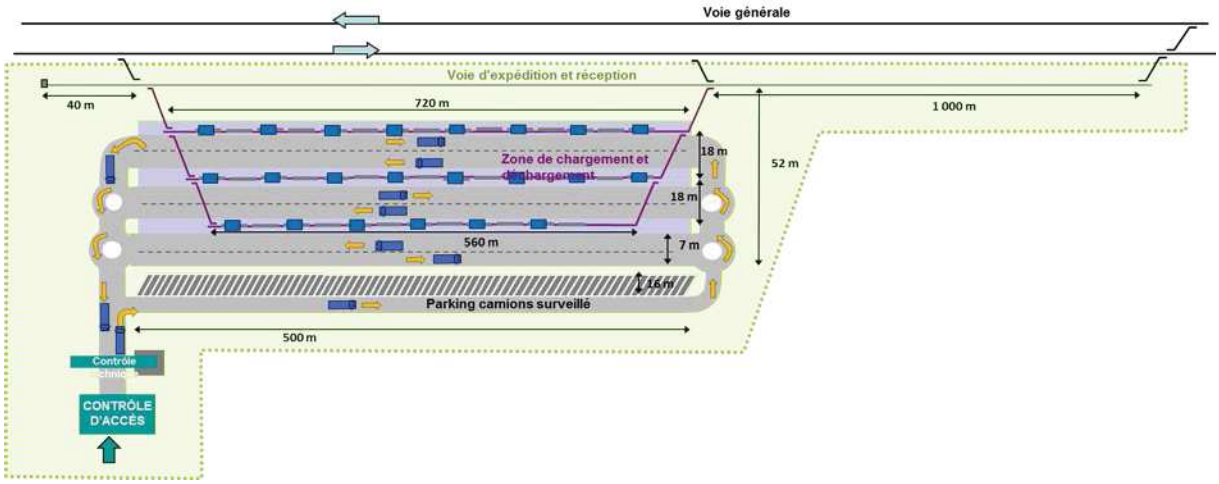
1. **Configuration du terminal type avec une voie de chargement/déchargement en disposition longitudinale :**

L'exploitation de trains de 1000 m de long demande des terminaux ferroviaires avec une voie d'expédition/ réception de 2.000 m de long et une voie de chargement/ déchargement d'environ 1.815 mètres pour le chargement/ déchargement de tout le train simultanément en le divisant en trois parties.



2. **Configuration du terminal type avec trois voies de chargement/déchargement en disposition parallèle :**

Pour la configuration alternative du terminal moyennant la disposition de 3 voies de chargement/ déchargement parallèles, les longueurs de voie varieront entre 560 m et 720 m, pour séparer en 3 parties la composition et charger/ décharger simultanément.



Dans le cas d'un transport accompagné, il sera nécessaire de disposer d'une voie supplémentaire permettant le repositionnement de la voiture d'accompagnement derrière la locomotive dans le sens de la marche.

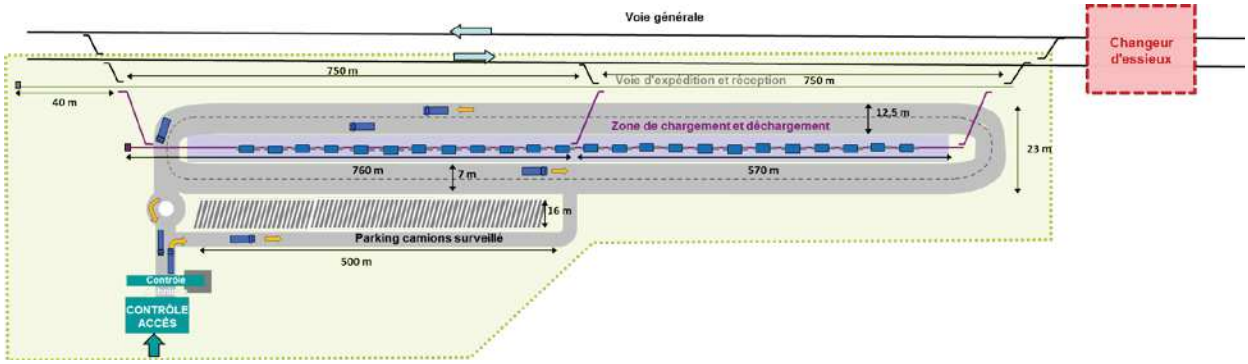
Le système ENEP de chargement et déchargement du train n'exige pas d'ordre de placement ou de chargement préétabli pour les camions et les semi-remorques, même si, pour des raisons d'efficacité des opérations et pour éviter les interférences entre les manœuvres des camions, celui-ci s'effectue habituellement sur wagons alternés.

Du point de vue de l'opération, la configuration du terminal avec services d'Autoroutes Ferroviaires doit disposer de surfaces de parking de camions ou semi-remorques et d'une voirie, à implanter dans les limites contrôlées du terminal.

La voirie à l'intérieur du terminal sera dimensionnée en optimisant les trajets des camions /semi-remorques depuis la zone de stationnement jusqu'à la zone de chargement et vice-versa, et permettra en outre d'effectuer toutes les manœuvres des véhicules dans des conditions de sécurité. Pour cela, il convient d'envisager des rails à 3,5 m d'écartement minimum (9 m dans les zones de chargement et déchargement des camions).

Installations de changement d'essieux

L'essor de la pénétration de l'écartement UIC de la frontière avec la France vers l'intérieur de la Péninsule Ibérique commencera par la façade méditerranéenne (ligne déjà ouverte en écartement UIC jusqu'à Barcelone) et la façade Atlantique (en développement). À moyen terme, et jusqu'à l'implantation d'un réseau à écartement UIC dans la Péninsule, les écartements UIC et ibérique coexisteront.



Dans ce scénario, les Services d'Autoroutes Ferroviaires qui utilisent la technologie de wagons CAF-ENEP, **auront la possibilité de se développer sur les itinéraires où est implanté l'écartement UIC, mais au-delà ces services d'Autoroutes Ferroviaires pourront s'étendre en écartement ibérique vers le sud de la Péninsule** (ce qui exigera l'installation de changeurs d'essieux, comme dans la terminal de Jundiz), **afin de pouvoir charger/décharger dans n'importe quel terminal ferroviaire grâce à la versatilité du système,** puisqu'aucun équipement spécifique n'est nécessaire dans les terminaux.

Ainsi donc, la technologie de wagons **CAF-ENEP** offre une **solution immédiate pour établir des services d'Autoroutes Ferroviaires sur les itinéraires à écartement ibérique et à écartement UIC et sur des itinéraires comportant des tronçons avec différents écartements.**

3.2 MODALITÉS DE CHARGEMENT/DÉCHARGEMENT, TEMPS REQUIS ET AUTRES PARAMÈTRES EN RAPPORT

Le wagon "ENEP SYSTEM" est un wagon à bogies doté d'éléments de chargement et déchargement autonomes grâce au couplage-découplage du wagon en deux parties.

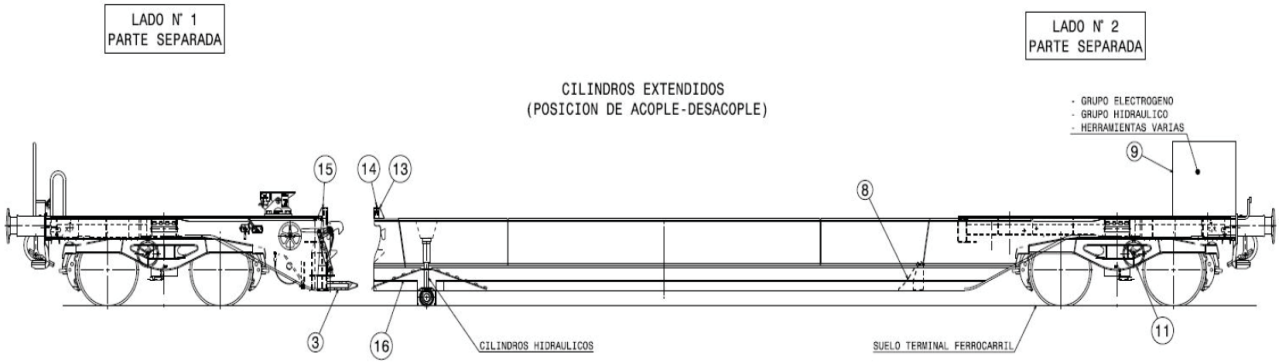
Il est principalement des éléments suivants :

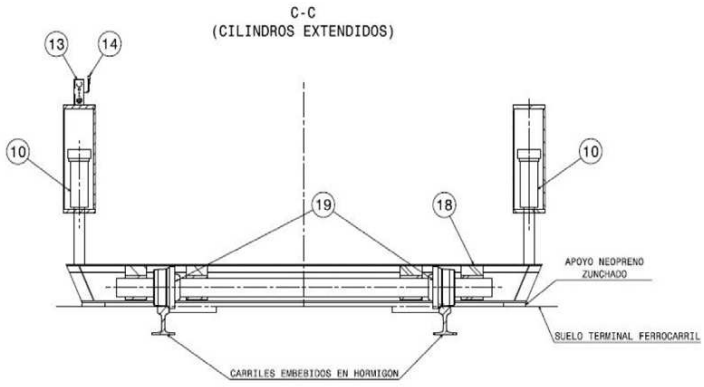
- 2 Bogies type Y-21 Lssei/f apte pour une charge de 22,5 T/essieu.
- 1 Groupe hydraulique (pendant la circulation il ne fonctionne pas)
- 1 Frein type auto-continu, freinage proportionnel à la charge.
- 1 Système de détection et contrôle de déraillement.
- 4 Tampons unifiés UIC.
- 1 Système d'accouplement/découplement pour chargement/déchargement de semi-remorques.
- 1 Système sellette (5e roue) pour l'accouplement du semi-remorque
- 1 Conduite électrique blindée de220/300/380/400 V-triphasé 50 Hz.
- 1 Système d'accouplement électrique, hydraulique et pneumatique automatique.

Opération d'accouplement -découplement des wagons :

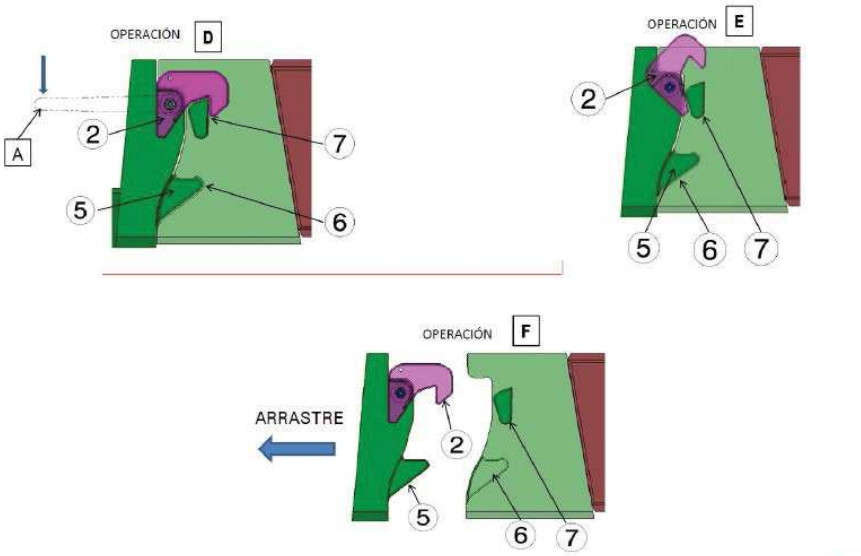
Pour découpler les deux parties du wagon, la manœuvre est la suivante :

- Activer le frein de stationnement du bogie.
- Une fois le groupe hydraulique mis en marche moyennant une télécommande, les vérins hydrauliques (synchronisés) s'étendent jusqu'à prendre appui sur la base en béton du terminal et les deux roues de la plate-forme Côté nº 2 s'appuient sur les rails de la voie, comme le montrent les graphiques suivants.


LADO Nº 1
PARTE SEPARADA
LADO Nº 2
PARTE SEPARADA
CILINDROS EXTENDIDOS
(POSICION DE ACOPLE-DESACOPLE)
- GRUPO ELECTROGENO
- GRUPO HIDRAULICO
- HERRAMIENTAS VARIAS
9
15
14
13
8
3
16
CILINDROS HIDRAULICOS
SUELO TERMINAL FERROCARRIL
11


C-C
(CILINDROS EXTENDIDOS)
13
14
10
10
19
18
APOYO NEOPRENO
ZUNCHADO
SUELO TERMINAL FERROCARRIL
CARRILES EMBEBIDOS EN HORMIGON

- À ce moment, les deux parties du wagon se séparent à partir de la télécommande qui manœuvre les vérins et le mécanisme d'accouplement, libère la détente de la pièce de retenue et un locotracteur sur le Côté nº1 tracte jusqu'à séparer.



- Ensuite, la plate-forme Côté nº2 descend et les vérins hydrauliques sont repliés à l'aide de la télécommande, ce qui fait qu'elle tourne sur le pivot du bogie et prend appui sur le sol.



Opérations de chargement et déchargement pour un wagon :

3.2.1 OPÉRATION DE CHARGEMENT DE SEMI-REMORQUES

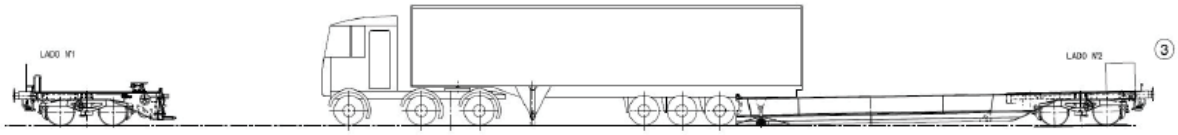
1. Découplage du wagon en deux sections. Ensuite, traction avec le locotracteur de Côté nº1 jusqu'à la séparation des deux sections du wagon.



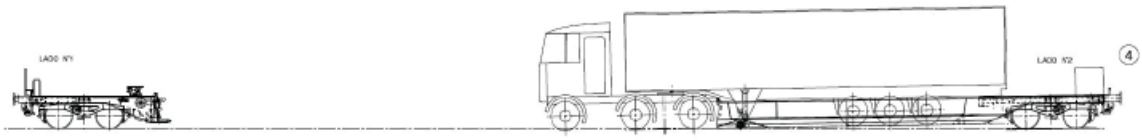
2. Descente de la plate-forme Côté nº 2 et début du processus de chargement.



3. Entrée du camion à reculons sur la plate-forme Côté nº2.



4. Chargement du semi-remorque sur la plate-forme Côté nº2.



5. Dételage de la tête tractrice, extension et freinage des pieds du semi-remorque.

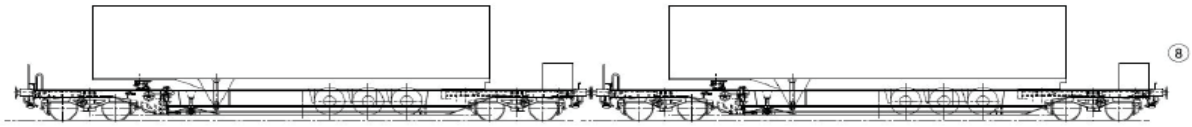


6. Accouplement Côté nº1 et Côté nº2. Poussé à nouveau du Côté nº1 jusqu'à accouplement, avec les vérins hydrauliques étendus et le bogie freiné du Côté nº2.

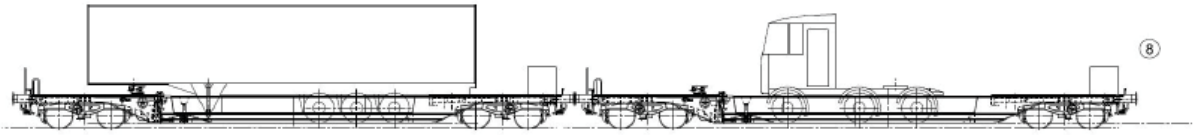
7. Wagon avec semi-remorque chargé, accrochage des crochets de retenue et bogie du Côté nº2 non freiné.



8. Wagon avec semi-remorque chargé, accrochage des crochets de retenue et bogie du Côté nº2 non freiné.



9. Composition du train



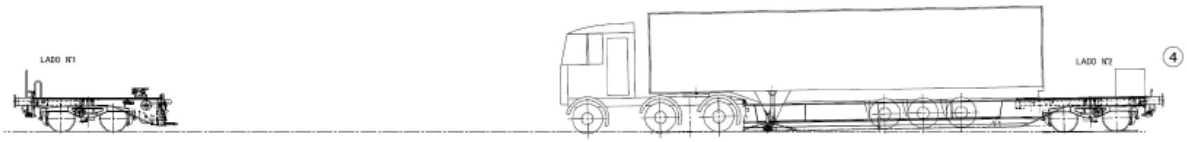
Si le service ferroviaire est accompagné, les têtes tractrices pourront également être chargées sur les wagons, comme le montre le graphique suivant.



3.2.2 OPÉRATION DE DÉCHARGEMENT DE SEMI-REMORQUES

Le déchargement des semi-remorques du train se réalisera à l'inverse des opérations décrites.

1. Découplage du wagon en deux sections. Traction avec le locotracteur de Côté nº1 jusqu'à la séparation des deux sections du wagon et descente de la plate-forme Côté nº 2.
2. Attelage de la tête tractrice
3. Déchargement du semi-remorque. La tête tractrice tire du camion jusqu'à son déchargement.



4. Accouplement des deux sections du wagon. Élévation de la plate-forme du Côté nº 2 jusqu'à sa position horizontale et accouplement du Côté nº 1, puis poussée au locotracteur jusqu'à l'accouplement des deux parties.



5. Wagon accouplé sans charge. Fermeture du mécanisme de liaison. Désactivation des vérins hydrauliques et du frein.



Après la description du fonctionnement du chargement/déchargement d'un wagon, voici maintenant une **description des opérations de chargement et déchargement avec leur durée pour les trains de 750 m, 850 m et 1000 m**, conformément aux compositions des trains analysées à la section 5 du présent document.

3.2.3 OPÉRATIONS POUR LE DÉCHARGEMENT ET LE CHARGEMENT D'UNE COMPOSITION DE 750 M.

Selon l'analyse réalisée au Chapitre 5, un train de 750 m de longueur totale sera composé de 2 locomotives (double traction) et de 35 wagons CAF_ENEP.

Deux locomotives (double traction) et 35 wagons CAF_ENEP

Au terminal, le train est séparé en trois parties (**11 wagons +12 wagons +12 wagons**) et les opérations de chargement et déchargement sont réalisées simultanément sur chacune d'entre elles. Pour cela, un locotracteur est nécessaire (en plus des deux locomotives).

Voici les opérations à réaliser :

1. Réception du train au terminal. Séparation du train en 3 parties (A, B et C) et positionnent sur voie/s de C/D en utilisant les deux locomotives et un locotracteur.
2. Après quoi, les opérations s'effectuent simultanément pour chacune des parties (A, B et C) du train. Ouverture de la moitié des wagons de chaque partie du train (6 wagons). En même temps, entrée de 3 têtes tractrices qui se positionnent dans la zone de C/D.
3. Déchargement des 3 semi-remorques (alternés) et sortie des 3 ensembles tractrices + semi-remorques de la zone de C/D. En même temps, rapprochement de 3 tractrices (de manœuvre)+semi-remorques à la zone de C/D
4. Positionnement des 3 tractrices (de manœuvre) + semi-remorques dans la zone de C/D, chargement des 3 wagons qui sont restés vides (alternés) et les 3 tractrices sortent de la zone de C/D. En même temps, rapprochement de 3 tractrices à la zone de C/D
5. Répétition des étapes 3) et 4) pour le déchargement / chargement du reste des wagons des moitiés de A, B et C.
6. Pendant les étapes 3) à 5), ouverture de la moitié des wagons restants de chacune des parties (A, B et C). Sur ces wagons, de nouveau répétition des étapes 3) à 5) pour le déchargement / chargement.

7. Fermeture des wagons de chacune des parties du train (A, B et C). Pendant la fermeture des wagons, réalisation des tâches de contrôle pour s'assurer que les semi-remorques se trouvent correctement arrimés sur les wagons avant l'expédition du train.

8. Positionnement des parties du train sur la voie de R/E, en utilisant les deux locomotives et un locotracteur et attelage des trois parties du train. Expédition du train depuis le terminal.

La table ci-dessous montre les temps des opérations pour le déchargement / chargement d'une composition de 750 m:

Temps d'opération de chargement / déchargement pour un train de 750 m de long (35 wagons CAF-ENEP)

MODE OPÉRATOIRE	*TEMPS ESTIMÉ*	*OBSERVATIONS*
1. Réception du train au terminal. Division du train en 3 parties (A, B et C). Positionnement des parties du train sur voie de C/D	*	
2. Opérations simultanées sur chacune des parties (A, B et C) du train. Ouverture de la moitié des wagons de chaque partie du train (6 wagons).	24,5 min.	• Ouverture de 6 wagons= 6 x 3,5= 21 min + 3,5 (rampe) = 24,5 min.
3. Déchargement des 3 semi-remorques (alternes). En même temps, rapprochement de 3 tractrices (de manœuvre)+semi-remorques à la zone de C/D	2,5 min.	• Déchargement des semi-remorques : 2,5 min.
4. Chargement des 3 wagons vides (alternes) précédents. En même temps, rapprochement de 3 tractrices à la zone de C/D	8 min.	• Positionnement en zone C/D : 2 min. • Chargement des semi-remorques : 6 min.
5. Répétition des étapes 3) et 4) pour le déchargement / chargement du reste des wagons des moitiés de A, B et C.	12,5 min.	• Positionnement en zone C/D : 2 min. • Déchargement des semi-remorques : 2,5 min. • Positionnement en zone C/D : 2 min. • Chargement des semi-remorques : 6 min.
6. Pendant les étapes 3) à 5), ouverture de la moitié des wagons restants de chacune des parties (A, B et C). Sur ces wagons, de nouveau répétition des étapes 3) à 5) pour le déchargement / chargement.	23 min.	• Point 3) + 4) + 5) : 23 min.
7. Fermeture des wagons de chacune des parties du train (A, B et C). Supervision du chargement.	45,5 min.	• Fermeture de 12 wagons = 12 x 3,5= 42 min + 3,5 (rampe) = 45,5 min.
8. Positionnement des parties du train sur voie de R/E. Attelage des 3 parties du train (A, B et C). Expédition du train depuis le terminal.	*	
TEMPS TOTAL DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT ESTIMÉ	**116 min. (1,9 heures)**	

** Les temps des manœuvres nécessaires pour situer le train sur les voies de chargement / déchargement et vice-versa (points 1 et 8) dépendront de la configuration dont dispose le terminal.*

3.2.4 OPÉRATIONS POUR LE DÉCHARGEMENT ET LE CHARGEMENT D'UNE COMPOSITION DE 850 M.

Selon l'analyse réalisée au Chapitre 5, un train de 850 m de longueur totale sera composé de 2 locomotives (double traction) et de 40 wagons CAF_ENEP.

Deux locomotives (double traction) et 40 wagons CAF_ENEP

Au terminal, comme celle de Jundiz, le train est séparé en trois parties (**13 wagons +13 wagons +14 wagons**) et les opérations de chargement et déchargement sont réalisées simultanément sur chacune d'entre elles. Pour cela, un locotracteur est nécessaire (en plus des deux locomotives).

Les opérations à réaliser sont les mêmes que celles décrites précédemment pour un train de 750 m. La table ci-dessous indique la durée des opérations de déchargement / chargement d'une composition de 850 m :

Temps d'opération de chargement / déchargement pour un train de 850 m de long (40 wagons CAF-ENEP)

MODE OPÉRATOIRE	*TEMPS ESTIMÉ*	*OBSERVATIONS*
1. Réception du train au terminal. Division du train en 3 parties (A, B et C). Positionnement des parties du train sur voie de C/D	*	
2. Opérations simultanées sur chacune des parties (A, B et C) du train. Ouverture de la moitié des wagons de chaque partie du train (7 wagons).	28 min.	• Ouverture de 7 wagons= 7 x 3,5= 24,5 min + 3,5 (rampe) = 28 min.
3. Déchargement des 4 semi-remorques (alternes). En même temps, rapprochement de 4 tractrices (de manœuvre)+semi-remorques à la zone de C/D	2,5 min.	• Déchargement des semi-remorques : 2,5 min.
4. Chargement des 4 wagons vides (alternes) précédents. En même temps, rapprochement de 3 tractrices à la zone de C/D	8 min.	• Positionnement en zone C/D : 2 min. • Chargement des semi-remorques : 6 min.
5. Répétition des étapes 3) et 4) pour le déchargement / chargement du reste des wagons des moitiés de A, B et C.	12,5 min.	• Positionnement en zone C/D : 2 min. • Déchargement des semi-remorques : 2,5 min. • Positionnement en zone C/D : 2 min. • Chargement des semi-remorques : 6 min.
6. Pendant les étapes 3) à 5), ouverture de la moitié des wagons restants de chacune des parties (A, B et C). Sur ces wagons, de nouveau répétition des étapes 3) à 5) pour le déchargement / chargement.	24,5 min.	• Fin de l'ouverture de la moitié des wagons restants : 1,5 min. • Point 3) + 4) + 5) : 23 min.

7. Fermeture des wagons de chacune des parties du train (A, B et C). Supervision du chargement.	52,5 min.	• Fermeture de 14 wagons= 14 x 3,5= 42 min + 3,5 (rampe) = 52,5 min.
8. Positionnement des parties du train sur voie de R/E. Attelage des 3 parties du train (A, B et C). Expédition du train depuis le terminal.	*	
TEMPS TOTAL DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT ESTIMÉ	**128 min. (2,1 heures)**	

** Les temps des manœuvres nécessaires pour situer le train sur les voies de chargement / déchargement et vice-versa (points 1 et 8) dépendront de la configuration dont dispose le terminal.*

3.2.5 OPÉRATIONS POUR LE DÉCHARGEMENT ET LE CHARGEMENT D'UNE COMPOSITION DE 1.000 M.

Selon l'analyse réalisée au Chapitre 5, un train de 1000 m. de longueur totale sera composé de 2 locomotives (double traction) et de 47 wagons CAF_ENEP.

Deux locomotives (double traction) et 47 wagons CAF_ENEP

Au terminal, le train est séparé en trois parties (**15 wagons +16 wagons +16 wagons**) et les opérations de chargement et déchargement sont réalisées simultanément sur chacune d'entre elles. Pour cela, un locotracteur est nécessaire (en plus des deux locomotives).

Les opérations à réaliser sont les mêmes que celles décrites précédemment pour un train de 750 m. La table ci-dessous indique la durée des opérations de déchargement / chargement d'une composition de 1000 m :

Temps d'opération de chargement / déchargement pour un train de 1000 m de long (47 wagons CAF-ENEP)

MODE OPÉRATOIRE	*TEMPS ESTIMÉ*	*OBSERVATIONS*
1. Réception du train au terminal. Division du train en 3 parties (A, B et C). Positionnement des parties du train sur voie de C/D	*	
2. Opérations simultanées sur chacune des parties (A, B et C) du train. Ouverture de la moitié des wagons de chaque partie du train (8 wagons).	31,5 min.	• Ouverture de 8 wagons= 8 x 3,5= 28 min + 3,5 (rampe) = 31,5 min.
3. Déchargement des 4 semi-remorques (alternes). En même temps, rapprochement de 4 tractrices (de manœuvre)+semi-remorques à la zone de C/D	2,5 min.	• Déchargement des semi-remorques : 2,5 min.
4. Chargement des 4 wagons vides (alternes) précédents. En même temps, rapprochement de 4 tractrices à la zone de C/D	8 min.	• Positionnement en zone C/D : 2 min. • Chargement des semi-remorques : 6 min.

5. Répétition des étapes 3) et 4) pour le déchargement / chargement du reste des wagons des moitiés de A, B et C.	12,5 min.	• Positionnement en zone C/D : 2 min. • Déchargement des semi-remorques : 2,5 min. • Positionnement en zone C/D : 2 min. • Chargement des semi-remorques : 6 min.
6. Pendant les étapes 3) à 5), ouverture de la moitié des wagons restants de chacune des parties (A, B et C). Sur ces wagons, de nouveau répétition des étapes 3) à 5) pour le déchargement / chargement.	28 min.	• Fin de l'ouverture de la moitié des wagons restants : 5 min. • Point 3) + 4) + 5) : 23 min.
7. Fermeture des wagons de chacune des parties du train (A, B et C). Supervision du chargement.	59,5 min.	• Fermeture de 16 wagons= 16 x 3,5= 56 min + 3,5 (rampe) = 59,5 min.
8. Positionnement des parties du train sur voie de R/E. Attelage des 3 parties du train (A, B et C). Expédition du train depuis le terminal.	*	
TEMPS TOTAL DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT ESTIMÉ	**142 min. (2,4 heures)**	

** Les temps des manœuvres nécessaires pour situer le train sur les voies de chargement / déchargement et vice-versa (points 1 et 8) dépendront de la configuration dont dispose le terminal.*

3.3 COÛT ESTIMÉ DE CES INSTALLATIONS OU ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES

Aucun investissement spécifique en équipement ni aucun coût supplémentaire

Les terminaux nécessaires pour offrir les services d'Autoroutes Ferroviaires avec cette technologie CAF-ENEP ont des **caractéristiques et un équipement similaires à ceux des terminaux ferroviaires existants**. Aucun investissement spécifique en équipement n'est nécessaire, ni aucun coût autre que celui des opérations associé aux installations ferroviaires. Ce système autorise un plus grand nombre d'emplacements différents pour réaliser le chargement / déchargement au sein d'une même route et son application est facile à maîtriser.

Grâce à la versatilité de ce système CAF-ENEP, il est possible de réaliser les opérations de chargement/ déchargement **dans n'importe quel terminal ferroviaire** doté de voies noyées et de matériel de traction, locomotive ou locotracteur de manœuvre, permettant le remorquage et la poussée des wagons pour le chargement/ déchargement des semi-remorques. Ici, il convient de souligner **l'absence de coûts** dérivés de l'utilisation des équipements de manipulation, ainsi que de personnel d'opération de ces équipements, au-delà de ceux associés aux tâches d'attelage et dételage des wagons.

À titre d'exemple, citons le terminal de Júndiz (Vitoria) ou le terminal de Noáin (Pamplona), dont l'exploitation pour services d'Autoroutes Ferroviaires avec le système CAF-ENEP ne demande pas d'investissements supplémentaires dans leurs installations, sauf pour le changeur d'essieux.

Si l'implantation d'un nouveau terminal ferroviaire est prévue, voici une estimation des **coûts de construction** nécessaires pour l'exploitation des services d'Autoroutes Ferroviaires à l'aide du système de wagons CAF-ENEP.

Les deux configurations de terminaux adoptés ont été analysés à partir des schémas type du terminal, figurant à la rubrique 3.1.5. et des différentes longueurs de train proposées : 750, 850 et 1 000 m.

- 1 seule voie de chargement/ déchargement longitudinale.
- Trois voies de chargement/ déchargement en parallèle.

Les coûts suivants ont été exclus :

- Coûts des raccordements à la voie générale.
- Coûts d'acquisition des terrains (ils peuvent être très variables en fonction de la situation du terminal).

TERMINAL 750 m	**1 VOIE DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT EN DISPOSITION LONGITUDINALE**	**3 VOIES DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT EN DISPOSITION PARALLÈLE**
1. Faisceau de voies d'expédition/ réception	*2 085 200*	*2 085 200*
2. Faisceau de voies de chargement/ déchargement	*1 676 700*	*2 165 400*
3. Voie de manœuvre	*187 600*	*187 600*
4. Voirie intérieure du terminal	*1 956 607*	*2 651 912*
5. Parking	*400 000*	*400 000*
6. Terrassements	*255 870*	*317 880*
7. Divers	*656 198*	*780 799*
COÛT (Exécution matérielle)	**7 218 175**	**8 588 791**
FRAIS GÉNÉRAUX (13%)	**938 363**	1 116 543
BÉNÉFICE INDUSTRIEL (6%)	**433 090**	515 327
DIRECTION DE CHANTIER (3%)	**216 545**	257 664

COÛT TOTAL (Exécution par sous-traitant)	**8 806 173**	**10 478 326**

TERMINAL 850 m	*1 VOIE DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT EN DISPOSITION LONGITUDINALE*	*3 VOIES DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT EN DISPOSITION PARALLÈLE*
1. Faisceau de voies d'expédition/ réception	*2 273 200*	*2 273 200*
2. Faisceau de voies de chargement/ déchargement	*1 835 800*	*2 331 900*
3. Voie de manœuvre	*187 600*	*187 600*
4. Voirie intérieure du terminal	*2 239 747*	*2 805 362*
5. Parking	*400 000*	*400 000*
6. Terrassements	*281 070*	*326 430*
7. Divers	*721 742*	*832 449*
COÛT (Exécution matérielle)	**7 939 159**	**9 156 941**
FRAIS GÉNÉRAUX (13%)	1 032 091	1 190 402
BÉNÉFICE INDUSTRIEL (6%)	476 350	549 416
DIRECTION DE CHANTIER (3%)	238 175	274 708
COÛT TOTAL (Exécution par sous-traitant)	**9 685 774**	**11 171 469**

TERMINAL 1000 m	**1 VOIE DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT EN DISPOSITION LONGITUDINALE**	**3 VOIES DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT EN DISPOSITION PARALLÈLE**
1. Faisceau de voies d'expédition/ réception	*2 555 200*	*2 555 200*
2. Faisceau de voies de chargement/ déchargement	*2 031 900*	*2 498 400*
3. Voie de manœuvre	*187 600*	*187 600*
4. Voirie intérieure du terminal	*2 580 802*	*2 958 812*

5. Parking	*400 000*	*400 000*
6. Terrassements	*318 870*	*354 443*
7. Divers	*807 437*	*895 445*
COÛT (Exécution matérielle)	**8 881 809**	**9 849 900**
FRAIS GÉNÉRAUX (13%)	1 154 635	1 280 487
BÉNÉFICE INDUSTRIEL (6%)	532 909	590 994
DIRECTION DE CHANTIER (3%)	266 454	295 497
COÛT TOTAL (Exécution par sous-traitant)	**10 835 807**	**12 016 878**

3.4 MODES ET CONTRAINTES D'EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES EN RAISON DES CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL ROULANT

Comme il a été exposé dans les rubriques précédentes, la conception des wagons CAF-ENEP autorise une grande polyvalence dans l'exploitation, puisque l'une de ses principales caractéristiques est que les wagons emportent des éléments de chargement et déchargement autonomes qui permettent de réaliser les opérations dans n'importe quel terminal ferroviaire équipé de voie noyée sans besoin de grandes infrastructures.

Le système de chargement conçu par **CAF** permet de charger horizontalement des semi-remorques, des têtes tractrices et des camions complets sans recourir à des équipements supplémentaires, de type hydraulique, pneumatique, électrique, tels que ponts roulants, etc. Les wagons sont constitués de deux parties où l'ensemble est sectionné pour effectuer le chargement et déchargement et les semi-remorques sont chargés/ déchargés des wagons avec leur tête tractrice.

Le mode opératoire de ce système est rapide et ne demande que peu d'infrastructures. De plus, il offre l'avantage de permettre le chargement/déchargement intermédiaire et, s'il est nécessaire de descendre un semi-remorque situé au milieu du train, ce dernier peut se séparer pour effectuer l'opération de déchargement sans avoir à décharger complètement le train.

4 INFORMATION SUR LA PROPORTION DU PARC QUI CIRCULE À TRAVERS LES PYRÉNÉES

Cette section a pour objet d'effectuer une estimation de la proportion du parc de véhicules lourds qui circule à travers les Pyrénées transportables sur les wagons CAF-ENEP proposés, conformément aux caractéristiques techniques définies au Chapitre 2.

Les charges susceptibles d'être transportées sur les wagons ferroviaires CAF-ENEP proposés, comme il a été indiqué précédemment au Chapitre 2, seront des semi-remorques et des fourgons frigorifiques standard, dont les dimensions admissibles respectent les dimensions maximales autorisées par la réglementation en vigueur (Directive 96/53/CE modifiée par la Directive 2015/719/CE).

Le système CAF-ENEP offre une hauteur sur voie de la plate-forme du wagon inférieure à celle d'autres systèmes employés en Autoroutes Ferroviaires. Si ces systèmes permettent le transport de 95 % des semi-remorques qui circulent sur le réseau de transport européen, le système CAF-ENEP égalera, voire même dépassera ce chiffre.

Par ailleurs, l'estimation de la proportion de semi-remorques par rapport au parc total de véhicules lourds qui circule à travers les Pyrénées apte au transport sur les wagons CAF-ENEP a été tirée de l'"Étude pour le développement d'Autoroutes Ferroviaires dans la Péninsule Ibérique", d'avril 2015, réalisée pour le Ministère des Grand Travaux par l'INECO (ci-après Étude d'Autoroutes Ferroviaires).

Lors de la Phase II de cette étude, la demande global de fret est analysée afin de déterminer la demande captable par les futurs services d'Autoroutes Ferroviaires. Quant à la méthodologie adoptée, elle a été la suivante :

- Analyse de la demande de véhicules lourds par route prévue à l'horizon de l'étude (année 2018).
- Demande globale apte pour Autoroute Ferroviaire (année 2018).
- Analyse des services potentiellement intéressants pour l'implantation d'Autoroutes Ferroviaires.

4.1 ANALYSE DE LA DEMANDE EN VÉHICULES LOURDS PAR ROUTE PRÉVUE À L'HORIZON DE L'ÉTUDE (2018)

Le transport de marchandises par route constitue le marché potentiel des services d'Autoroutes Ferroviaires.

L'Étude d'Autoroutes Ferroviaires analyse en premier lieu la demande des véhicules lourds par route pour l'année 2013 (année aux chiffres les plus actuels par rapport à la date de réalisation de l'étude), en partant entre autres des sources de données suivantes pour le champ d'étude :

- Enquête Transit (année 2010) : Base de données de véhicules lourds à travers la frontière avec la France, ce qui permet d'identifier les flux entre la Péninsule Ibérique et le reste de l'Europe.
- Enquête Permanente sur le Trafic de Marchandises par Route (EPTMC année 2013) : Base de données du trafic de marchandises par route en Espagne.
- Carte de trafic du Ministère des Grands Travaux (années 2010 à 2013).

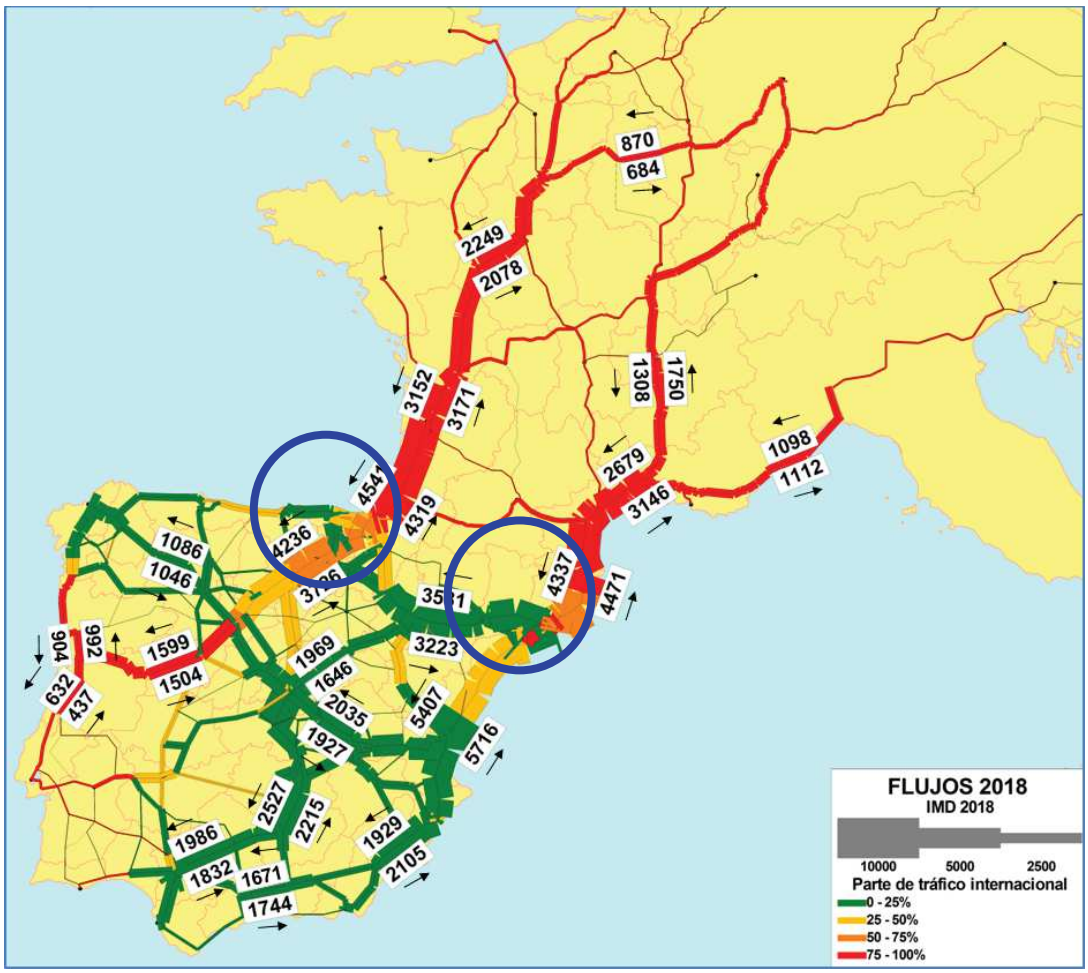
L'Étude d'Autoroutes Ferroviaires prend l'année 2018 comme horizon théorique d'entrée en fonctionnement des services d'Autoroutes Ferroviaires dans la Péninsule Ibérique.

Pour réaliser la projection de la demande de véhicules lourds entre 2013 et l'horizon 2018, les prévisions utilisées proviennent d'organismes officiels : prévisions macro-économiques (PIB) de l'Organisation pour la Coopération et le Développement Économiques (OCDE) (2013) et prévisions de mobilité du Plan d'Infrastructures, Transport et Logement (PITVI). Ministère des Grands Travaux (2013).

L'Étude d'Autoroutes Ferroviaires analyse, entre autres, les trafics qui ont lieu à travers les Pyrénées[1], qui sont ceux considérés intéressants pour répondre à la Section 4 du Cahier du présent Appel à Manifestation d'intérêt pour Concepteurs et Fabricants de Matériel Roulant, et qui vont donc centrer dorénavant le contenu de la présente section.

Les flux de marchandises par route estimés pour l'année 2018 sont représenté sur le graphique ci-dessous :

Carte des flux de trafic de marchandises par route. Année 2018. IMD de véhicules lourds dans les deux sens



Source : "Étude pour le développement d'Autoroutes Ferroviaires dans la Péninsule Ibérique" (2015). Ministère des Grands Travaux

[1]Flux entre la Péninsule Ibérique et le Maroc avec le reste de l'Europe, y compris transits vers les ports espagnols ou portugais à destination des îles espagnoles ou portugaises.

Dans ce graphique, les deux grands flux de véhicules lourds à travers les Pyrénées sont identifiés :

- Irún/Biriatou (2018): 8.860 véhicules lourds/jour.
- La Jonquera (2018): 8.808 véhicules lourds/jour.

4.2 DEMANDE GLOBALE APTE POUR AUTOROUTE FERROVIAIRE (ANNÉE 2018)

L'Étude d'Autoroutes Ferroviaires, à partir des chiffres de demande globale calculés pour l'année 2018, analyse l'ensemble de la demande de véhicules lourds susceptibles d'utiliser les services d'Autoroutes Ferroviaires d'un point de vue technique.

Pour cela, elle adopte une méthodologie qui consiste à appliquer une série de filtres successifs détaillés ci-après :

- Les types de véhicules lourds ciblés sont les ensembles de tête tractrice + semi-remorque (indépendamment du fait que le service puisse être accompagné ou non accompagné). Les camions rigides standards ne sont pas pris en compte.
- Les véhicules vides ne sont pas pris en compte.
- Un filtre est appliqué par types de fret, puisque certaines charges ne sont pas adaptées au transport par Autoroute Ferroviaire. Le fret exclu est le suivant (nomenclature NST/R) :
    - Chapitre NST/R0 : animaux vivants (groupe NST/R 00)
    - Chapitre NST/R3 : produits pétroliers et dérivés : catégorie entièrement exclue
    - Chapitre NST/R8 : 30% des produits chimiques (groupes NST/R 81,82,89) classés dangereux
    - Chapitre NST/R9 : véhicules (groupe NST/R 91).
- Un dernier filtre est appliqué pour tenir compte de la taille des semi-remorques pouvant accéder aux Autoroutes Ferroviaires prévues dans la Péninsule.

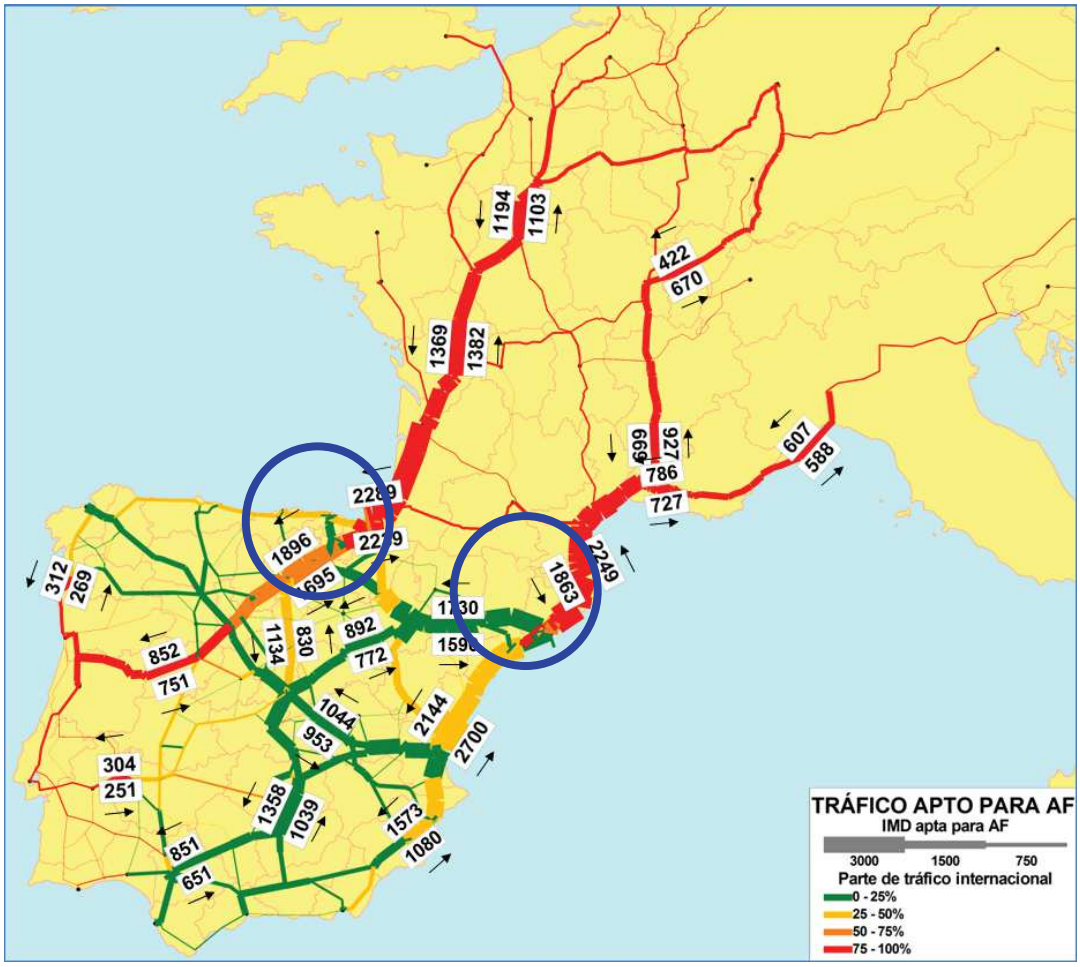
  Conformément à l'étude des mesures de véhicules lourds réalisée dans la région Aquitaine en 2009 par le Ministère français des Transports (ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie), seuls 75% des semi-remorques actuels sont susceptibles d'accéder aux services d'Autoroute Ferroviaire.

  Toutefois, et à partir de l'étude du Bureau fédéral des Transports suisse sur les tendances et les innovations en matière de trafic combiné, l'Étude d'Autoroutes Ferroviaires a opté pour considérer que seuls 70% des semi-remorques sont bons pour Autoroute Ferroviaire à l'horizon 2018.

L'application de ces filtres sur la demande de trafic des flux de l'année 2018 aboutit à la demande apte pour les services d'Autoroutes Ferroviaires. Dans ce graphique, les deux grands flux de véhicules lourds à travers les Pyrénées sont identifiés :

- Irún/Biriatou (2018): 4.528 véhicules lourds/jour.
- La Jonquera (2018): 4.112 véhicules lourds/jour.

Carte-résumé des flux aptes aux services d'Autoroute Ferroviaire. Année 2018.



Source : "Étude pour le développement d'Autoroutes Ferroviaires dans la Péninsule Ibérique" (2015). Ministère des Grands Travaux

Selon les résultats obtenus précédemment pour l'horizon 2018, le pourcentage de véhicules lourds qui seraient potentiellement transportables au moyen de services d'Autoroutes Ferroviaires sur les wagons de type CAF-ENEP s'élève à 49% du total de véhicules lourds qui circuleront à travers les Pyrénées, comme le montre la table suivante :

49% véhicules lourds des Pyrénées transportables par autoroutes ferroviaires

Proportion de véhicules lourds potentiellement transportables sur les wagons CAF-ENEP. Année 2018.

Principaux passages à travers les Pyrénées	Demande globale à travers les Pyrénées (véhicules lourds/jour)	Demande apte pour Autoroute Ferroviaire à travers les Pyrénées (véhicules lourds/jour)	% demande apte pour Autoroute Ferroviaire à travers les Pyrénées
Irún/Biriatou	8 860	4 528	51,1%
La Jonquera	8 808	4 112	46,7%
Total	**17 668**	**8 640**	**48,9 %**

Source : "Étude pour le développement d'Autoroutes Ferroviaires dans la Péninsule Ibérique" (2015). Ministère des Grands Travaux et élaboration interne.

Ceci signifie que **49 % des véhicules lourds qui circulent à travers les Pyrénées** satisfont aux conditions suivantes, qui les rendent **aptes à être transportés sur le wagon CAF-ENEP :**

- Ce sont les ensembles de tête tractrice + semi-remorque (indépendamment du fait que le service puisse être accompagné ou non accompagné).
- Ce sont des véhicules qui sont chargés.
- Les types de fret transportés sont aptes à être transportés par Autoroute Ferroviaire.
- Les dimensions des semi-remorques sont aptes pour les services d'Autoroutes Ferroviaires.

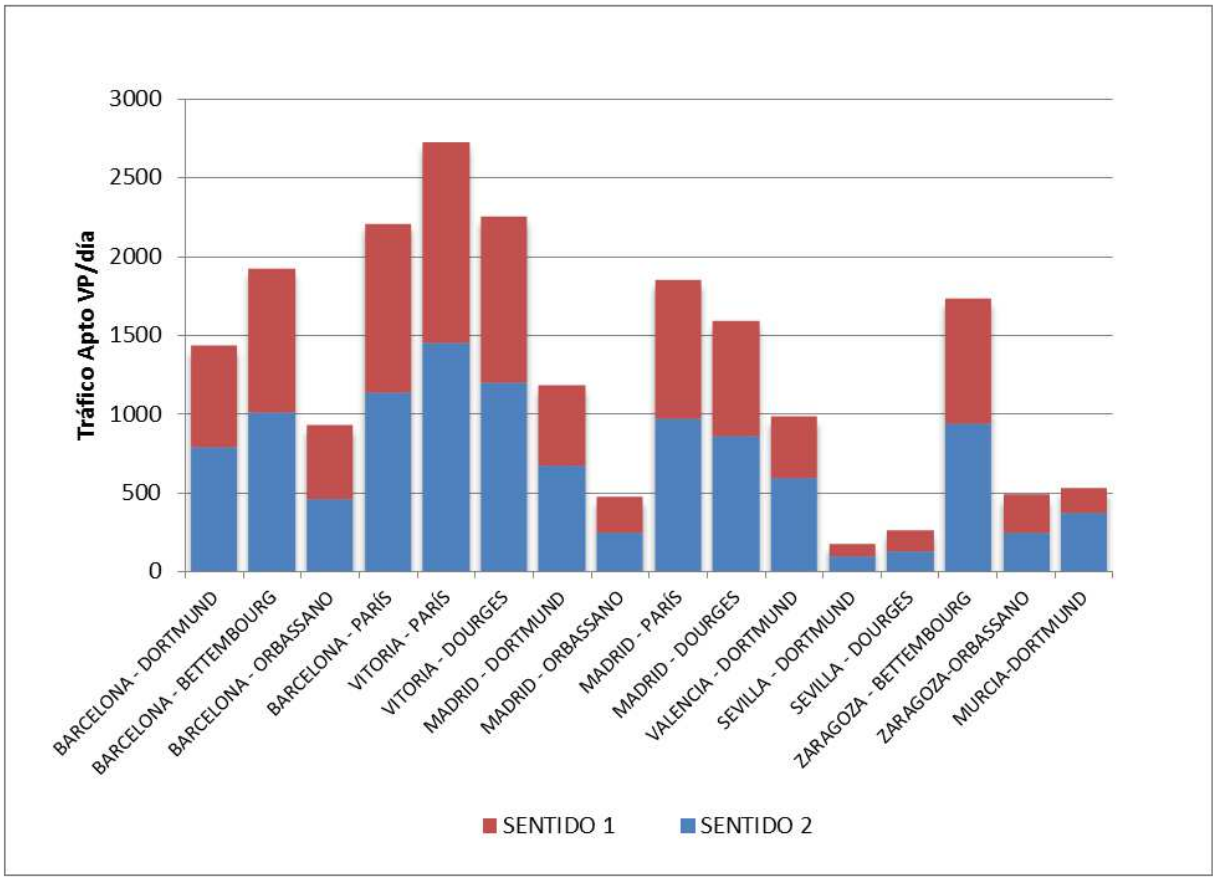
4.3 ANALYSE DES SERVICES POTENTIELLEMENT INTÉRESSANTS POUR L'IMPLANTATION D'AUTOROUTES FERROVIAIRES

En partant de la demande globale apte précédemment estimée, l'Étude d'Autoroutes Ferroviaires réalise une sélection des flux potentiellement intéressantes pour l'implantation des services, conformément aux critères techniques et de demande suivants :

- Distance minimum des services : 900 km pour services internationaux.
- Identification des zones origine-destination à plis grande demande apte pour services d'Autoroutes Ferroviaires.
- Sélection des terminaux les plus importants en termes de planification des services.

Les trafics aptes obtenus avec le Nord de l'Europe sont présentés sur le graphique suivant. À signaler les relations origines/destinations suivantes aux alentours de Vitoria et de Barcelone : avec Vitoria – Paris, Vitoria – Dourges, Barcelone – Paris et Barcelone – Bettembourg.

Trafic apte pour Autoroutes Ferroviaires dans les relations avec le nord de l'Europe (Véhicules lourds/jour). Année 2018



Source : "Étude pour le développement d'Autoroutes Ferroviaires dans la Péninsule Ibérique" (2015). Ministère des Grands Travaux

5 INFORMATION SUR LES RAMES QUI INCORPORENT LES WAGONS

Cette section est consacrée aux caractéristiques des compositions type en rapport avec les besoins et le dimensionnement du matériel roulant pour l'exploitation de trains de 750, 850 et 1.000 m de long.

5.1 COMPOSITION D'UNE RAME DE 750 M, 850 M ET 1000 M, ET NIVEAU D'ÉMISSIONS SONORES

Une des nécessités et actions prioritaires à court/ moyen terme du transport ferroviaire est l'adaptation des infrastructures ferroviaires pour l'exploitation de trains de 750 m. Dans la Péninsule ibérique, en raison de son orographie, il existe des itinéraires sur lesquels la longueur maximale du train est limitée à 500 m ; cependant, actuellement Adif permet la circulation de trains de 750 m sur certaines franges horaires et certains trajets et il est prévu d'avancer graduellement vers cet objectif, en particulier sur les Couloirs Atlantique et Méditerranéen pour sa connexion avec l'Europe.

5.1.1 TRACTION ET RAMPE MAXIMALE CARACTÉRISTIQUE

Eu égard au réseau européen, pour le développement de cette rubrique, nous avons envisagé des trains de 750, 850 et 1.000 mètres de longueur et une locomotive type BITRAC 601

La locomotive BITRAC 601 est spécialement conçue pour remorquer ou pousser des trains de marchandises, dont les caractéristiques techniques offrent la possibilité d'opérer comme locomotive électrique et diesel avec une puissance de 2900 kW à la jante et de 4450 kW, , le cas échéant, comme locomotive électrique. Ainsi, pendant la circulation sur voie générale, la locomotive circule en mode électrique et au terminal ferroviaire pour les manœuvres de positionnement et de chargement / déchargement du train la locomotive fonctionne en régime diesel.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Longueur totale entre bouts : 21 550 mm
- Longueur totale entre tampons extrêmes : 22 410 mm
- Largeur hors-tout : 2 950 mm
- Hauteur maximum : 4 230 mm
- Masse totale de chaque locomotive : 130 tonnes
- Charge par essieu 21,6 t/essieu.

Selon les caractéristiques des infrastructures ferroviaires correspondant aux axes Atlantique et Méditerranéen comme itinéraires proposés pour le développement de services d'Autoroutes Ferroviaires entre la France et l'Espagne, les valeurs de rampe maximale caractéristique considérées sont les suivantes :

- Axe Méditerranéen : **18 ‰ → 1.517 TBR** correspondant à la rampe maximale de la section Figueras-Perpignan par le tunnel du Perthus exploitée par le concessionnaire TP Ferro.
- Axe Atlantique : **15 ‰ → 1.773 TBR** correspondant à la ligne entre Chamartín – Irún/Hendaye.

En comparaison avec le reste de l'Europe, l'orographie de la Péninsule Ibérique fait que le réseau ferroviaire présente des rampes caractéristiques supérieures à celles d'autres pays. Ainsi, le choix de cette valeur ne vas pas affecter négativement le fonctionnement de l'Autoroute Ferroviaire en dehors du territoire national.

Selon ces valeurs de rampe caractéristique et pour les compositions type de 750, 850 et 1.000 mètres de long, nous avons estimé les Tonnes Brutes Remorquées (TBR) et la charge nette moyenne théorique transportée par les wagons et les semi-remorques du train, comme le montre la table suivante. Pour calculer la charge transportée par chaque train, nous avons supposé que la charge moyenne transportée par chaque semi-remorque est de 18 tonnes, conformément à l'information fournie par les entreprises de transport consultées.

Caractéristiques des compositions des rames de 750 m, 850m et 1.000 m.

Longueur hors-tout (m)	*Traction*	*Nbre de semi-remorques / wagons*	*Charge moyenne nette train (t)*	*TBR train (t)*	*Nbre Semi-remorques / partition train*
750	*Double*	*35*	*630*	*1785*	*11/12/2012*
850	*Double*	*40*	*720*	*2040*	*13-13-14*
1000	*Double*	*47*	*846*	*2397*	*15-16-16*

Source : Tableau de Charges maximales des locomotives (ADIF) et élaboration interne.

En analysant l'exploitation de la composition de 750 m à traction simple Bitrac, la charge nette moyenne du train serait limitée à 612 t (34 wagons) pour les rampes de 15‰ et 522 t (29 wagons) dans le cas de 18‰, les deux compositions se situant en deçà de la longueur-cible de 750 m.

Sur la table précédente, nous avons considéré qu'en système CAF-ENEP Non Accompagné un semi-remorque est placé dans chaque wagon de façon à mettre à profit toute la longueur utile du train et sa capacité de transport. Dans le cas d'un transport Accompagné, les têtes tractrices sont chargées sur les wagons comme s'il s'agissait de semi-remorques et, outre la locomotive, une voiture voyageurs est incorporée pour les conducteurs des camions, de 26,5 m de longueur et charge maximale (tare comprise) de 56 tonnes.

Comme il a été indiqué au Chapitre 3, les opérations d'ouverture/ fermeture, chargement/ déchargement des wagons sont plus performantes si elles sont réalisées de façon simultanée et continue, et nous avons donc envisagé la partition du train en 3 parties égales qui permettent de réaliser toutes les opérations simultanément sur chacune des parties du train.

La configuration, la conception et les dimensions du terminal seront définies en fonction de l'espace disponible, mais il faudra préparer au minimum 1 voie de même longueur que le train pour pouvoir réaliser les opérations de positionnement, fractionnement ou formation du train préalables au chargement/ déchargement de ce dernier.

5.1.2 ÉMISSIONS SONORES

CONFORMITÉ : 65 dB comme valeur-limite de bruit stationnaire ;
83 dB comme valeur-limite

Le Groupe **CAF** possède les installations, les bancs d'essai, les équipements et le personnel nécessaires pour réaliser une grande diversité d'essais relatifs à la vérification de nouveaux designs et à l'homologation de nouveaux véhicules. Ainsi par exemple, **CAF** réalise des essais acoustiques tant à l'arrêt qu'en marche.

CAF considère prioritaire la réalisation d'**études vibro-acoustiques** qui soient intégrées dès les premières étapes de la conception du projet jusqu'à la phase d'essais sur voie. L'information tirée de ces études est utile pour la prise de décisions lors de la phase de conception et elle a une grande influence positive sur la caractérisation vibro-acoustique du véhicule.

http://www.caf.net/es/innovacion-tecnologia/tecnologias-basicas/ruido-vibraciones.php

Les performances prévues par **CAF** pour le matériel roulant proposé sont les suivantes :

- 75 dB (A) à circulation à vitesse maximale.
- À l'arrêt, le niveau de bruit, avec tous les services en fonctionnement, ne dépassera pas les 65 dB(A).

Le wagon de **CAF** avec système ENEP pour le transport de semi-remorques sur les autoroutes ferroviaires respecte les contraintes en matière d'émissions sonores de la fiche UIC 651, du Règlement UE Nº 1304/2014 sur la spécification technique d'interopérabilité applicable au sous-système matériel-roulant bruit, ainsi que du reste de sous-normes applicables.

Les valeurs de la norme sont définies pour une distance de 7,5 de l'axe de la voie et une hauteur de 1,2 m sur le champignon de rail.

Valeurs-limites pour le bruit stationnaire

Le wagon respecte la valeur-limite qui figure dans la table de la norme :

Catégorie du sous-système matériel roulant	LpAeq,T [unit] [dB]	LipAeq,T [dB]	LipAFmax [dB]
Wagon	**65**	n.a.	n.a.

La valeur "*LpAeq,T [unit] [dB]*" correspond au niveau continu équivalent de pression acoustique avec pondération A de la rame.

Valeurs-limites pour le bruit de passage

Le wagon est conforme aux valeurs-limites applicables au niveau continu équivalent de pression acoustique avec pondération A correspondant au bruit de passage à une vitesse de 80 km/h (LpAeq,Tp,(80 km/h)), qui est de **83 dB.**

Les mesures du niveau sonore seront réalisées conformément aux prescriptions de la norme ISO 3381.

En ce qui concerne l'analyse des vibrations et des émissions sonores, pendant la conception nous avons cherché à atténuer au maximum les valeurs de bruit et de vibrations transmises à l'environnement adjacent à la circulation. Pour atténuer la génération et la transmission des bruits, les mesures suivantes ont été adoptées :

- Limiter le plus possible les sources de création de bruit.
- Interposition d'appuis en élastomère sur les suspensions de caisse et bogie, ainsi que sur les supports des équipements rotatifs ou oscillants.

5.2 POSSIBILITÉS ET CONTRAINTES LIÉES À L'ADAPTATION DU MATÉRIEL ROULANT

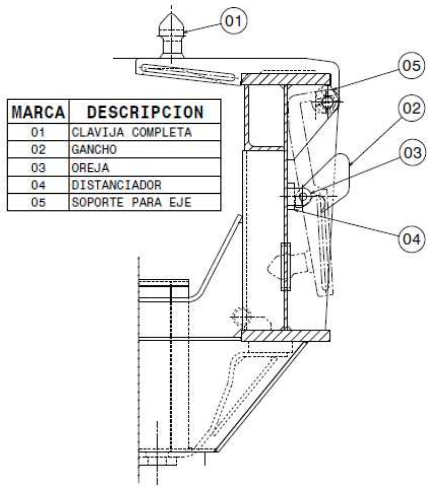
La technologie développée CAF-ENEP est compatible avec la formation de trains mixtes et multiclient formés de semi-remorques, de conteneurs et de caisses mobiles et permet l'attelage de wagons porte-conteneurs.

De même, le wagon à bogies CAF-ENEP est apte au transport de conteneurs et de caisses mobiles grâce à l'incorporation de certains éléments qui, en autorisant l'accouplement d'autres types de wagons ou de plates-formes porte-conteneurs et de caisses mobiles, permettent la configuration de trains mixtes et lui donnent une excellente polyvalence.

Selon les schémas ci-joints, les dotations requises sur le wagon CAF – ENEP pour le transport de conteneurs et de caisses mobiles sont les suivantes :

- Fiches selon plan.

La fiche se rabat vers l'intérieur pour que les conteneurs et les caisses mobiles prennent appui et restent arrimées par les cornières extrêmes.

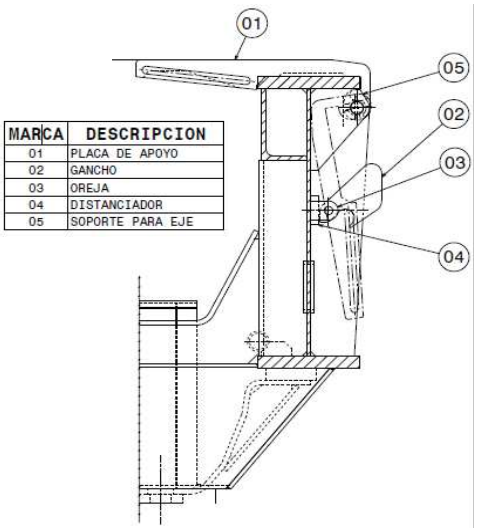


MARCA	DESCRIPCION
01	CLAVIJA COMPLETA
02	GANCHO
03	OREJA
04	DISTANCIADOR
05	SOPORTE PARA EJE

- Plaques d'appui selon plan

La plaque d'appui se rabat sur elle-même vers l'intérieur pour que la caisse mobile y prenne appui, afin d'éviter le défaut de flèche ou la flexion de l'ensemble de la caisse mobile.

Elle ne s'utilise qu'en cas de transport de caisses mobiles, car leur structure est plus légère que celle des conteneurs et tend à “se courber” avec un danger de détachement des fiches ou d'entrée en “résonance” l'ensemble de la caisse mobile.



MARCA	DESCRIPCION
01	PLACA DE APOYO
02	GANCHO
03	OREJA
04	DISTANCIADOR
05	SOPORTE PARA EJE

Grâce à cette dotation le wagon CAF-ENEP peut transporter :

- des conteneurs de 10´,20´,30´,40´,45´ ;
- des caisses mobiles du “Groupe 1”-“Groupe 2”-“Groupe 3”-“Groupe 3a”-“Groupe 4”.

De plus, le système ENEP permet le transport de semi-remorques frigorifiques et de conteneurs reefer, puisque le wagon comporte un câblage électrique et 4 connexions électriques permettant l'alimentation des groupes réfrigérateurs dont sont équipés les semi-remorques/ conteneurs frigorifiques. La dotation en énergie électrique du wagon avec ses connexions correspondantes garantit pour les produits périssables qui sont transportés sur les semi-remorques/ conteneurs frigorifiques le maintien du cycle de froid et la préservation de la qualité du produit.

De même, comme le groupe hydraulique est complètement insonorisé à l'intérieur de la caisse située sur l'une des parties du wagon (partie 2), les niveaux acoustiques sont très inférieurs aux limites définies par les réglementations européennes.

6 ÉLÉMENTS RELATIFS À L'ÉTAT D'AVANCEMENT DES DÉMARCHES ADMINISTRATIVES EN RAPPORT AVEC CES MATÉRIELS

Pour le développement de cette section, nous avons tenu compte du Règlement UE Nº 321/2013 concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système “matériel roulant – wagons de marchandises” du système ferroviaire. Dans la section suivante sont indiqués, pour chaque élément du sous-système, le respect des exigences de la Directive et les commentaires en rapport reflétant l'état d'avancement.

6.1 AUTORISATION DE MISE EN EXPLOITATION COMMERCIALE

Exigences essentielles :

Selon l'article 4, section 1 de la directive 2008/57/CE établissant que le système ferroviaire, les sous-systèmes et les composantes d'interopérabilité doivent respecter les exigences essentielles qui leur correspondent.

Caractéristiques à évaluer conformément au point 4.2 de la directive 2008/57/CE		Phase de conception et développement		Phase de production	Procédure particulière d'évaluation
		Révision de la conception	Essai de type	Essai Habituel	
Point	Élément du Sous-système de matériel roulant				Point
4.2.2	Structure et parties mécaniques				
4.2.2.1.1	Attelage extrême	**Il est conforme** aux indications et est composé de tampons, tendeur d'attelage, crochet et chape ; les ressorts de traction sont du type renforcé et homologués par ADIF/RENFE. Ce sont des composants qui sont interchangeables conformément aux indications de l'UIC-520.	n.d	n.d	-
4.2.2.1.2	Attelage Interne	**Il est conforme** aux exigences indiquées dans ce point. Sur ce wagon, il correspond aux éléments de liaison des deux parties du wagon. Il a été analysé au moyens de calculs par élément finis et se trouve conforme aux indications du point 4.2.2.1.2. Il sera vérifié au moyen d'essais statiques réalisés par le laboratoire CETEST (agréé par l'ENAC) afin de s'assurer que les tensions sont en dessous des indications des normes EN/UIC/ERRI.	n.d	n.d	-

4.2.2.2	Résistance de l'unité	**Elle est conforme** aux indications en termes de résistance de l'unité. Elle a été calculée par éléments finis pour un wagon considéré comme de catégorie F-II selon la norme EN-12663 en vigueur. Les charges appliquées ont donc été celles citées dans cette norme pour ce type de wagon. Elle est également conforme aux indications du point 6.2.2.1 Elle sera vérifiée au moyen d'essais extensométriques réalisés par le laboratoire CETEST agréé par l'ENAC	x	n.d	6.2.2.1
4.2.2.3	Intégrité de l'unité	**Elle est conforme** aux indications de ce point relatives à l'intégrité de l'unité.	n.d	n.d	-
4.2.3	Gabarit et interaction avec la voie				

4.2.3.1	Gabarit	**Il est conforme** aux exigences indiquées dans ce point, ainsi qu'à la réglementation publiée par ADIF dans le JO espagnol 185 du 4 août 2015 / Arrêté FOM/1630/2015 du 14 juillet "Instruction ferroviaire sur les gabarits" relative à l'interopérabilité du réseau ferroviaire au sein de la Communauté européenne. Il s'agit d'un document émis par le Ministère des Grands Travaux (Gouvernement espagnol) et rédigé en consonance avec la norme Gabarits EN 15273 de 2013 et ses normes UIC concaténées sur les gabarits. Les vérifications pertinentes seront effectuées avant de sa mise sur voie avec différentes charges sur le wagon afin de vérifier la situation des parties basses, latérales et parties compte tenu des réductions de calcul. La vérification sera réalisée pour les écartements de 1668 mm et 1435 mm sur voie en palier par le laboratoire CETEST agréé par l'ENAC avant la mise en circulation du wagon. Compris dans le plan de contrôle.	n.d.	n.d.	-

4.2.3.2	Compatibilité avec la capacité de charge des lignes	**Elle est conforme** aux exigences indiquées dans ce point. Avec une tare du wagon de 25 T max+40 T (semi-remorque)/soit au total 65 T réparties entre 8 essieux De plus, le laboratoire CETEST agréé par l'ENAC vérifiera la charge sur les essieux, tant à wagon vide qu'avec charge de 40 T (semi-remorque chargé) sur wagon, avant la mise en circulation du wagon. Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	-
4.2.3.3	Compatibilité avec les systèmes de détection de trains	**Conforme ;** le wagon est conçu de sorte qu'il est compatible avec certaines exigences indiquées aux paragraphes a), b) et c). Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	-
4.2.3.4	Contrôle de l'état des roulements d'essieux	**Conforme** aux exigences indiquées au moyen d'équipements installés au sol. Tant pour l'écartement de 1435 mm et de 1668 mm. Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	-

4.2.3.5.1	Sécurité face au déraillement en circulation sur voies gauchies	**Elle est conforme** aux indications de ce point qui a été vérifié au moyen d'un calcul de “décharge des roues” ainsi qu'avec la simulation du wagon pour les conditions citées. Le wagon fera l'objet d'essais dans les laboratoires CETEST (agréés par l'ENAC) avant la mise en circulation du wagon. Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	6.2.2.2
4.2.3.5.2	Comportement dynamique	**Il est conforme** et sera validé à l'aide d'un simulateur homologué par le laboratoire CETEST. Par ailleurs, le wagon est équipé d'un type de bogie Y21 Lssei/f (similaire au bogie Y25Lssi/f) dont les éléments de roulement (roues + essieux - boîtes d'essieu + suspension) ont été évalués en tant qu'éléments d'interopérabilité homologués par leur expérience en service en Espagne, au Portugal, en France et en Allemagne. Les bogies sont de la famille Y25 Il est conforme aux indications des points 6.1.2.1 et 6.2.2.3	x	n.d.	6.1.2.1/6.2.2.3
4.2.3.6.1	Conception structurelle du châssis du bogie	**Elle est conforme** aux indications de ce point dans lequel la conception structurelle du bogie correspond à un bogie standard de type Y25 Lssi/f. Fabriqué par CAF, il est considéré comme un composant caractéristique d'interopérabilité par service. Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	6.1.2.1

4.2.3.6.2	Caractéristiques des essieux montés	**Ils sont conformes** aux indications de ce point et à celles du point 6.1.2.2. Fabriqués par CAF, elles sont considérées comme un composant caractéristique d'interopérabilité par service. Compris dans le plan de contrôle.	x	x	6.1.2.2
4.2.3.6.3	Caractéristiques des roues	**Elles sont conformes** aux indications de ce point et à celles du point 6.1.2.3. Fabriqués par CAF, elles sont considérées comme un composant caractéristique d'interopérabilité par service. Compris dans le plan de contrôle.	x	x	6.1.2.3
4.2.3.6.4	Caractéristiques des corps d'essieu	**Ils sont conformes** aux indications de ce point et à celles du point 6.1.2.4. Fabriqués par CAF, ils sont considérés comme un composant caractéristique d'interopérabilité par service. Compris dans le plan de contrôle.	x	x	6.1.2.4
4.2.3.6.5	Boîtes d'essieu/ roulements	**Elles sont conformes** aux indications de ce point et à celles du point 6.2.2.4. Fabriquées par CAF, elles sont considérées comme un composant caractéristique d'interopérabilité par service. Compris dans le plan de contrôle.	x	x	6.2.2.4
4.2.3.6.6	Essieux montés à écartement variable	NA			

4.2.3.6.7	Organes de roulement préparés pour le changement manuel d'essieux montés	Conformes. Le wagon est préparé pour le changement manuel d'essieux montés de 1668 et 1435 mm d'écartement et respect tant les indications du point 6.2.2.5 que celles de la fiche UIC.430-1 et de ses documents concaténés. Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	6.2.2.5
4.2.4	Frein				

4.2.4.2	Exigences de sécurité	**Conformes.** Le wagon est conforme aux indications de cette section. Il est équipé d'un frein de type auto-continu (SS) de KNORR-BREMSE, doté, entre autres, d'un distributeur type KERDv (avec ses calcule-relais) avec frein indépendant sur chaque bogie où l'effort sur les sabots est proportionnel à la charge moyennant 2 vannes de type WM10 (KNORR) avec les cylindres (2) correspondants ainsi que des régulateurs de frein (2) pour maintenir un jeu constant entre sabot (type K/ou fritté) et roue. Outre le réservoir de 150 litres, les manches d'accouplement et les robinets de bout un détecteur de contrôle du déraillement EDT101 (KNORR) est disposé sur chaque traverse de tête comme mesure de sécurité. De plus, par mesure de sécurité, le wagon est doté d'un système “Antichoc” qui agit sur le frein face à toute éventualité de choc afin de ne pas endommager le produit transporté sur le semi-remorque. En outre, en matière de sécurité (exigences), il est conforme aux indications du point 4.2.4.2 ainsi qu'à celles des points C9 et C14 de l'Annexe C. En général, le frein respecte les prescriptions des fiches UIC -540 à UIC-544. Les essais de type et série sont ceux de la fiche UIC-547. Les protocoles pour les essais de type seront réalisés selon l'UIC.547 et la STI.	n.d.	n.d.	-

4.2.4.3	Exigences fonctionnelles et techniques	**Le wagon est conforme** aux exigences fonctionnelles et techniques.	x	n.d.	-
4.2.4.3.2.1	Frein de service	**Il est conforme** aux exigences générales en matière de de frein de service citées dans ce point. Les calculs seront réalisés selon la norme EN 14531 en vigueur. Et la norme UIC-544-1 en vigueur. Les calculs seront validés au moyen d'essais confiés au laboratoire agréé CETEST. Compris dans le plan de contrôle.	n.d.	n.d.	-
4.2.4.3.2.2	Frein de stationnement	**Il est conforme** aux exigences relatives au frein de stationnement. 100% des wagons sont équipés d'un frein de stationnement qui est incorporé aux deux bogies Y 21 Lssei/f. Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	-
4.2.4.3.3	Capacité thermique	**Elle est conforme** à la capacité thermique exigée dans ce point. Compris dans le plan de contrôle.	x	n.d.	6.2.2.6

4.2.4.3.4	Protection antiglissement des roues (WSP)	Il n'existe pas d'équipement (WSP), mais sur ce type de wagon, doté d'un frein de type auto-continu, les efforts de freinage sont étudiés de façon à ce que l'effort maximum sur l'un des sabots n'engendre aucun enrayage. CAF possède l'expérience d'avoir fabriqué plus de 20.000 wagons pour régime "SS" (Auto-continu) sans que jamais ne se soit produit un enrayage des roues.	x	n.d.	-
4.2.5	Conditions ambiantes				
4.2.5	Conditions ambiantes	**Il est conforme** aux conditions ambiantes indiquées dans cette section.	n.d./ x (1)	n.d.	6.2.2.7
4.2.6	Protection du système				
4.2.6.1	Sécurité anti-incendie	**Elle est conforme** aux exigences indiquées dans ce point.	x	n.d.	6.2.2.8
4.2.6.2	Protection contre les risques électriques	**Elle est conforme** aux exigences indiquées dans ce point. Les essais pertinentes seront réalisés par le laboratoire CETEST agréé par l'ENAC.	x	n.d.	-
4.2.6.3	Dispositifs de fixation pour les signaux de queue	**Ils sont conformes** aux exigences indiquées dans ce point.	x	n.d.	-

(1) Essai de type, s'il est conforme à celui défini par le demandeur.

Une fois que le prototype de wagon sera disponible, **CAF** confiera les essais correspondants à un laboratoire indépendant agréé. Pour cela, **CAF** fera appel à **CETEST**, centre d'essais et d'analyse, un laboratoire indépendant agréé selon la norme ISO 17025:2005, avec plus de 40 ans d'expérience accumulée en matière d'essais ferroviaires. Ses services couvrent un large spectre de domaines techniques pour la validation et l'homologation de nouvelles conceptions de trains ou de modifications de ceux-ci.

À l'Annexe III de la proposition est joint un dossier avec diverses informations relatives au laboratoire CETEST.

Les essais ou tests qui seront réalisés sont les suivants :

- Extensométriques à wagon vide
- Extensométriques à wagon chargé
- Rigidité à la torsion wagon vide et chargé
- Décharge de roues wagon vide et chargé
- Poids du wagon
- Distribution du poids par essieu du wagon
- Coefficient de souplesse wagon vide et chargé/par flanc du wagon
- Vérification du fonctionnement de l'accouplement côté Nº1 et Nº2, avec réalisation de l'opération quelque 50 fois
- Vérification acoustique ou bruit
- Fonctionnement du groupe hydraulique
- Temps de chargement / déchargement et de couplage / découplage
- Compatibilité électromagnétique
- Vérification du frein temps, efforts sur sabots
- Vérification du système d'antidéraillement /vérification et réglages
- Vérification du système de choc avec une accélération de 0,9g longitudinale
- Vérification de la flèche à wagon chargé
- Vérification du gabarit parties hautes(semi-remorque) et basses
- Autres vérifications

6.2 COMPATIBILITÉ AVEC L'INFRAESTRUCTURE

Le wagon **CAF** est compatible avec l'infrastructure espagnole et française pour le transport de marchandises. Comme il a été expliqué dans les sections précédentes, il satisfait à toute la réglementation en vigueur. Dans chaque cas, selon la route sur laquelle va entrer en service le convoi composé de wagons **CAF** avec système ENEP, **CAF** tiendra compte, au moment de concevoir la solution propre à chaque client, des éventuelles contraintes établies sur les réseaux ferroviaires d'Espagne et de France, par exemple en ce qui concerne la longueur maximale du train.

Pour cela, il tiendra compte des documents suivants :

- Déclaration du réseau de l'Administrateur d'Infrastructures Ferroviaires (Adif)
- Document de Référence du Réseau Ferré National. Chapitre 2. Conditions d'accès au Réseau Ferré National
- Annexe 11 : Vérification de la Compatibilité du Matériel Roulant Avec l'infrastructure
- Spécifications techniques d'interopérabilité (STI)

8 INFORMATION RELATIVE À LA COMMERCIALISATION, LA PRODUCTION ET LES COÛTS DE LA SOLUTION PROPOSÉE

8.1 MODALITÉS DE COMMERCIALISATION DE LA SOLUTION PROPOSÉE

CAF est disposé à analyser toute solution de commercialisation du wagon CAF-ENEP pour le transport de semi-remorques avec nos clients potentiels (vente directe, renting, etc.), qu'il s'agisse de particuliers ou d'administrations publiques.

8.2 CAPACITÉ DE PRODUCTION

Tout le long de ses 100 années d'histoire, **CAF** a développé la capacité d'adapter les projets et les fabrications aux circonstances et aux exigences de chaque client.

Toutes les usines CAF sont équipées des technologies les plus modernes du marché et utilisent les techniques d'optimisation de la production les plus avancées, en conformité avec les prescriptions de la norme ISO9001:2008, suivant laquelle la firme est certifiée, ainsi qu'avec les référentiels propres à chaque produit et prestation de service (ISO3834, EN15085, AAR M-1003, EN17025, etc.).

Pour que les performances de nos produits soient toujours satisfaisantes pour le client et les usagers finaux, nous disposons de nos propres installations et laboratoires où réaliser toutes sortes de tests et d'essais, tant statiques que dynamiques :

- Analyse chimique des éléments en acier et ses alliages
- Essais non destructifs par US, rayons X et PM
- Essais mécaniques divers
- Contrôle de roues et essieux par US et PM
- Installations pour vérification des caractéristiques constructives et fonctionnelles
- Salle de métrologie pour le contrôle des aspects dimensionnels et l'étalonnage des éléments de vérification

Les bureaux généraux de **CAF** sont installés à Madrid, tandis que le domicile social de l'entreprise, ainsi que sa principale usine se trouvent à Beasain (Guipúzcoa). La diversité géographique de nos projets nous a conduit à disposer aujourd'hui de sites de production non seulement en Espagne, mais aussi en France, aux États-Unis, au Mexique et au Brésil.

En outre, pour assurer la meilleure couverture possible en services d'assistance et de maintenance pour nos clients, nous sommes présents avec des dépôts de maintenance dans des pays comme l'Espagne, la Turquie, l'Arabie saoudite, l'Inde, les États-Unis, le Brésil, l'Argentine ou encore le Mexique. De même, il existe des installations complémentaires à Castejón, Lérida et Linares sur le côté production en Espagne, ainsi qu'autres centres dédiés pour la maintenance.

Nos installations et les équipes de **CAF** nous permettent de **garantir notre capacité de fabrication** de wagons à bogies avec système ENEP pour le transport de semi-remorques sur autoroutes ferroviaires.

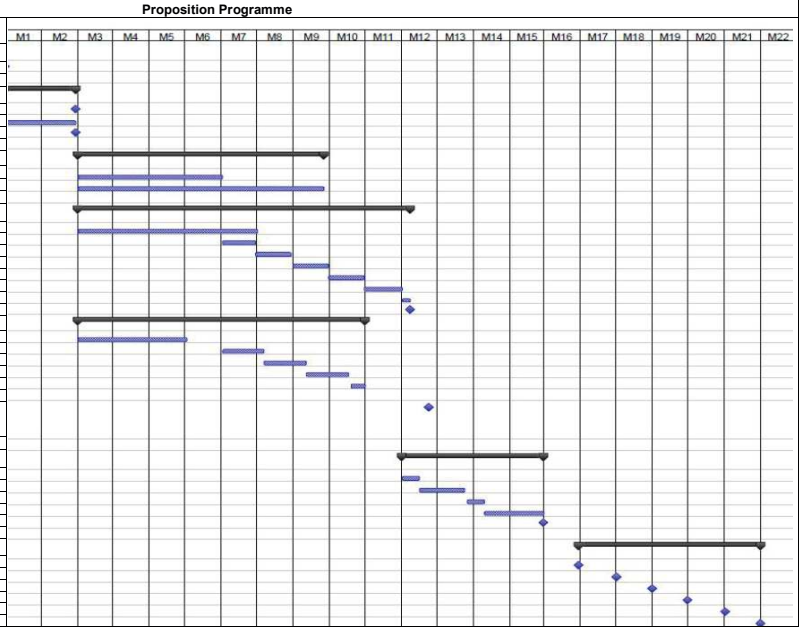
Voici le chronogramme prévu pour la fabrication du wagon CAF-ENEP proposé :

CHRONOGRAMME

WAGONS ENEP TRANSPORT SEMI-REMORQUES

Proposition Programme

Id	Nom
1	**GÉNÉRALITÉS**
2	SIGNATURE DU CONTRAT
3	
4	**INGÉNIERIE**
5	LANCEMENT SIDÉRURGIQUES ET PIÈCES EN FONTE
6	CONCEPTION DU CHÂSSIS ET DES INSTALLATIONS
7	SPÉCIFICATION DES ÉQUIPEMENTS
8	
9	**APPROVISIONNEMENT EN ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIELS 1er WAGON**
10	SIDÉRURGIQUES ET PIÈCES EN FONTE
11	ÉQUIPEMENT DE FREIN
12	
13	**FABRICATION, ESSAIS ET LIVRAISON DU 1er WAGON**
14	FABRICATION DES OUTILLAGES
15	CHAUDRONNERIE
16	FABRICATION SOUS-ENSEMBLES DE CHÂSSIS
17	ARMER+SOUDER PREMIER CHÂSSIS
18	PEINTURE ET FINITION
19	ESSAIS USINE
20	TRANSPORT
21	LIVRAISON SUR VOIE
22	**FABRICATION ET ESSAIS BOGIES 1er WAGON**
23	FABRICATION DES OUTILLAGES
24	CHAUDRONNERIE
25	FABRICATION PRÉALABLES CHÂSSIS DE BOGIE
26	ARMER+SOUDER CHÂSSIS DE BOGIE
27	PEINTURE, FINITION ET ESSAIS
28	
29	**FABRICATION, ESSAIS ET LIVRAISON SUR VOIE DU RESTE DES WAGONS PRÉ-SÉRIE 2-8**
30	
31	**HOMOLOGATION + ESSAIS VOIE (PRÉVISION) 8 WAGONS**
32	AUTORISATION ESSAIS VOIE
33	ESSAIS VOIE
34	RAPPORTS + APPROBATION NoBo
35	AUTORISATION FINALE
36	RÉCEPTION PROVISOIRE
37	
38	**RÉCEPTION PROVISOIRE WAGONS SÉRIE**
39	WAGONS 9-16
40	WAGONS 17-24
41	WAGONS 25-32
42	WAGONS 33-40
43	WAGONS 41-48
44	WAGONS 49-52



Une description détaillée des installations **CAF** de Beasain, Zaragoza et Irún est offerte ci-après, avec la surface occupée, les caractéristiques et les moyens de chacun des ateliers.

- **INSTALLATIONS DE BEASAIN**

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
CAISSES ALUMINIUM	11 200	– 3 BÂTIMENTS / ATELIERS – Longueurs : 120, 165 et 190 m. – Largeurs : 20 et 2 de 25 m. – Hauteur : 9,05 m (crochet)	- Ponts roulants : 4 de 32/10 T, 2 de 10 T, 1 de 5 T - Potences : 9 de 3,2/1,5 T. - Manipulateurs et culbuteurs diverses capacités - Scie CNC pour la découpe de profilés extrudés Al. - 2 Portiques avec automates Bisiach&Carru (soudage MAG, résistance, usinage Al.) - 3 Installations de soudage automatique sur portique - Divers dispositifs automatiques de soudage - 104 Machines semi-automatiques de soudage MAG synergiques - Postes de soudage équipés de culbuteurs, manipulateurs - Postes équipés pour montages et soudage sur chaînes équilibrées avec diverses positions de châssis, toiture, mesures - Structures sur chaque ligne pour l'armement des caisses avec dispositifs de soudage automatique - Ingénierie de Production et Outillages selon les exigences du projet

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
ATELIER TUYAUTERIE	1 900	– Hauteur libre bâtiment : 5,7m – 1 zone pour la coupe et la mise en forme de tuyaux rigides. – 1 zone pour pré-montage d'éléments pneumatiques, hydrauliques et de tuyaux souples.	- Stockage automatisé des tubes. - Stockage automatisé de raccords et petites pièces. - Machine C.N. pour la coupe de tubes. - 2 machines C.N. pour le façonnage des tubes en 3 dimensions. - 1 tridimensionnel pour la vérification et la programmation du cintrage de tubes - Zone de soudage à l'autogène ou TIG - Zone de pré-montages
ATELIER DE PEINTURE	5 000	– Ensemble de bâtiments et d'ateliers de 5,7m hauteur libre – Zone de préparation de véhicules. – Zone pour le traitement et la peinture de petites pièces sous carrousel.	- 2 cabines L=30 m de grenaillage/corindonnage dotées de systèmes de récupération de particules et de filtres magnétiques pour la séparation des particules métalliques. - Zone de préparation des véhicules avec positions dotées d'échafaudages hydrauliques - 2 étuves L=30 m pour travaux de préparation - 3 cabines de peinture L=30m climatisée avec contrôle de température. - 1 Installation avec carrousel automatisé par ordinateur pour le traitement et la peinture de petites pièces : tunnel de traitement (phosphatage, chromatage), 3 cabines de peinture, four de séchage, voies de manutention - Chambres discrètes de grenaillage et de peinture (pièces jusqu'à 6 m.)

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
ATELIER ÉLECTRIQUE	3 000	– Bâtiment de 5,7m de hauteur libre. – Zone de préparation + coupe de câblage. – Zone d'équipement électrique. – Zone de câblage. – Zone de réception de matériels.	- 3 machines automatisées pour la coupe de câbles. - Machine pour l'impression d'étiquettes par ordinateur - Équipement pour les tests de continuité électrique et de rigidité électrique sur tableaux électriques. - Zone de stockage de bobines. - Magasin automatisé pour petites pièces électriques.
FINITION DES VÉHICULES	17 600	3 BÂTIMENTS / ATELIERS – Longueurs : 3 de 195 – Largeur : 20, 25 et 30 m. – Hauteur : 10,68 m (crochet) – 3 chaînes de montage par atelier – Fosse pour accouplement caisse-bogie (voie nivelée)	- Ponts roulants : 6 de 32/10T, 3 de 10T - Magasin automatisé pour visserie et petit matériel. - Positions élevées 1,8 m autorisant les montages sous châssis. - Lignes de plateformes de chaque côté des positions pour la mise en place des matériels sur 2 niveaux et accès aux montages de l'intérieur/extérieur de caisse. - Logistique directe matériel volumineux du magasin à chaque position - Gestion juste à temps et chaîne équilibrée - Manœuvres de chaîne synchronisées, mouvements réalisés au moyen de lorries sur voie - Transbordeur couvert entre bâtiments de 80T de charge maximale, L=27m - Tracteur URO pour la réalisation de manœuvres.

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
BÂTIMENT TESTS ET ESSAIS DES VÉHICULES	4 500	5 voies de 150 m de longueur. Prêtes pour écartement Renfe (1.668 mm), international(1.435 mm) et métrique (1.000 mm) Accès direct à voie de roulement et sortie d'usine (L= 1.400 m.)	- Alimentations 24/72/110/500 V DC 220/380AC et distribution de fluides pour la mise en marche indépendante de tous les équipements - Instrumentation pour le contrôle de tous les équipements. - Extracteur de fumées pour la mise en marche des véhicules diesel. - Caténaire pour la mise en marche des véhicules électriques. Niveaux de tension : de 600/750/1500/-1500/3000 V DC à 25000 V AC - Équipement pour l'essai de rigidité diélectrique 6000/15000/75000 V AC - Bascule de pesée des véhicules jusqu'à 160 T. - Installation d'arrosage pour l'essai d'étanchéité des véhicules sur voie séparée.
TRAITEMENTS SIDÉRURGIQUES	2 100	Bâtiment partagé avec l'entrepôt de produits sidérurgiques. Traitements de surface des produits sidérurgiques : - Ligne automatique de 102 x 2 m dans atelier de 105x11 - Sortie de ligne de traitement 43 x 27 m - Hauteur (sous grue) : 6,4 m	- Traitement de surface des produits sidérurgiques sur rouleaux d'entraînement de 102 mx2 m (longueur x largeur). - Installations automatiques sur la ligne : o Lavage/dégraissage et séchage de 5 x 4.m o Grenailleuse Guttman pour tôles à partir de 2 mm. o Cabine de peinture shop-primer soudable - Ponts roulants : 3 de 5 T et 1 de 10 T - 2 potences de 4 et 1 T - 1 flèche de 500 kg de capacité - Scie manuelle pour la coupe de profilés de 23x1. - Machine de découpe au plasma CNC sous eau double torche. - Ponceuse Weber - 2 Cisailles de coupe - Zone de stockage de matières premières de 2300 m2

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
CHAUDRONNERIE FINE	1 100	ZONE de : - Longueur : 43 m - Largeur : 25 m - Hauteur (sous grue) : 7 m	- 2 Grues de 3,2 et 1 T. - 2 machines de découpe laser TRUMPF CNC à C02 de 2,6 et 3 KW (dimensions de coupe maxi. 4x2 m) - 4 plieuses CNC de 125, 50 (2) et 35 T. - 1 perceuse à banc manuelle
CHAUDRONNERIE GROSSIÈRE	2 800	4 BÂTIMENTS DE TRAVAIL : - Longueurs : 100 et 95 mètres - Largeurs : 11 et 15 mètres - Hauteur (sous grue) : 6,8 mètres	- 12 grues légères Maner de 200 et 100 kg - 16 grues de diverses capacités (oscillant entre 20 T maxi. et 0,5 T) - 5 fraiseuses CNC (Anayak, Soraluce(3) et Correa) - 2 fraiseuses conventionnelles - 4 plieuses CNC de 300, 200 et 125 (2) T. - 1 portique de soudage à l'arc immergé SAF de 30x4 m - 1 déligneuse portable TRUMPF - 4 scies de coupe (2 à disque,1 à ruban et 1 hydraulique) - 2 ébavureuses. - 2 perceuses à banc fixe - 2 machines de soudage pour cosses par résistance.
ATELIER SOUS-ENSEMBLES	2 200	2 BÂTIMENTS DE TRAVAIL : - Longueurs : 90 m (plancher supérieur de bogies) et 96 mètres (hall 7) - Largeur : 10 m et 11 m.	- 2 ponts roulants (bâtiment 7) de 12 T. - 2 grues 500 kg une autre double 2x300 - 53 machines semi-automatiques de soudage MIG/MAG - 2 machines de soudage TIG - Étagères de présentation du matériel adjacentes à chacune des lignes de montage. - 2 machines de soudage par points (soudage par résistance). - 1 machine de soudage à électrode. - 1 four de chauffe pour électrodes. - 1 magasin électrique pour le rangement des petites pièces.

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
CAISSES EN ACIER	7 800	5 BÂTIMENTS DE TRAVAIL : - Longueurs : 150 et 36 m (parallèle) - Largeur : 11 m. - Hauteur (sous grue) : 6,8 m	- 3 doubles grues de 7,5 T - 2 potences de 1 T - 9 ponts roulants de diverses capacités : 7,5 (2), 8 (1) et 5 (7) - 9 dispositifs de soudage automatique linéaire (BUG-O) - 6 machines de soudage TIG - 116 Machines de soudage MIG/MAG - 1 machine de soudage pour boulons - 2 machines de coupe manuelle au plasma. - Étagères de présentation du matériel adjacentes à chacune des lignes de montage. - Structures pour l'armement des caisses avec éléments de serrage pneumatiques. - Postes préparés par le département Outillages (Ing. Production) pour le stationnement de 6 caisses maxi. par ligne de production avec bases usinées pour un appui correct. - Éléments auxiliaires de soudure : - 17 paires de vérins de levage à système de vis tournante. - 2 planétaires POSISAF. - 1 tournant motorisé et 2 manuels.

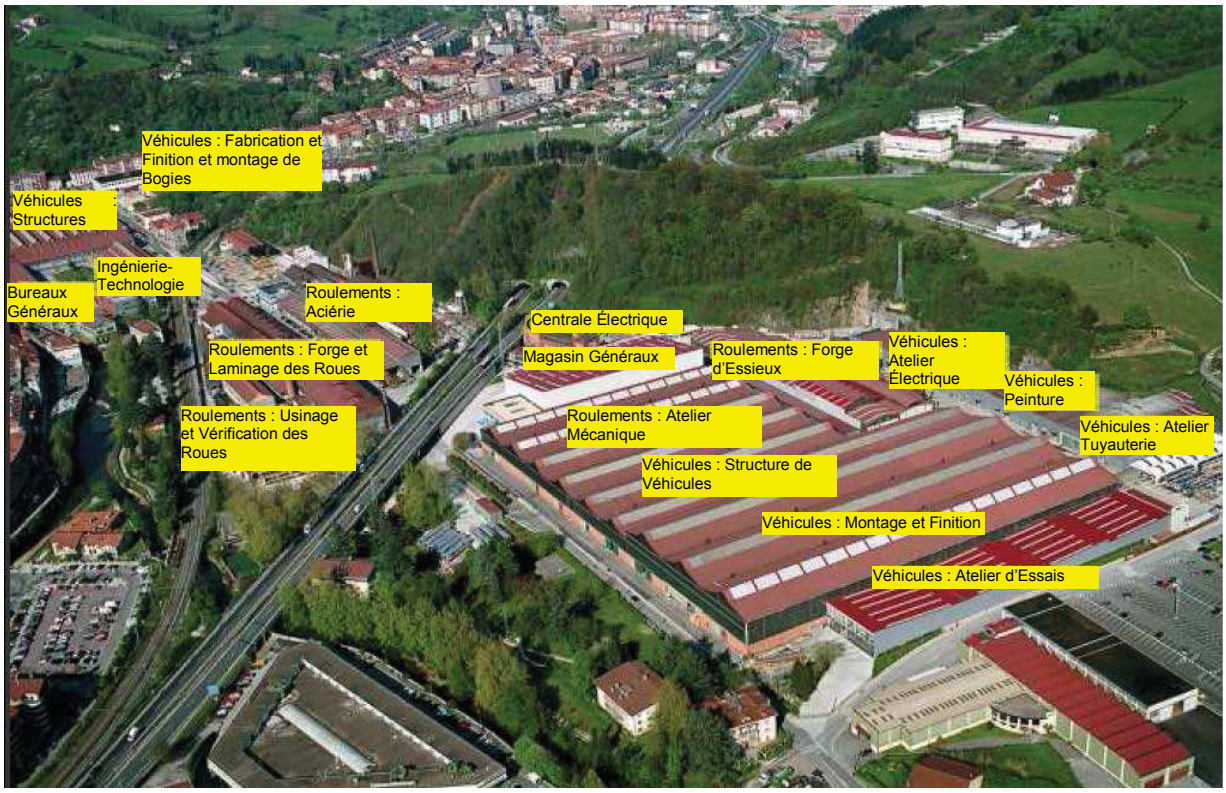
ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
STRUCTURES BOGIES	4 500	5 BÂTIMENTS DE TRAVAIL : - Longueurs : 77 ET 117 (bâtiment 1) - Largeurs : 40 et 11 mètres - Hauteur (sous grue) : 7 m	- 10 Grues de 3,2, 2 et 1 T. - Environ Environ 120 machines de soudage semi-automatique MIG-MAG. - 9 machines de soudage TIG - 9 paires de vérins de levage avec leurs planétaires pour le soudage manuel des châssis de bogie. - Étagères de présentation du matériel adjacentes à chacune des lignes de montage. - 5 dispositifs tournants motorisés et 2 manuels pour le soudage manuel des brancards et traverses de bogie. - Zone de stockage des bogies finis, empilés sur des cales de stockage à forme spécifique (L=45 m, l - 3 presses de redressage à froid de 100 (2) et 300 T de capacité. - Four de recuit pour traitements thermiques, capacité de 4x3x3 m, à gaz (700ºC de temp. maxi), contrôle et enregistrement par ordinateur
ROBOTIQUE	950	1 BÂTIMENTS DE TRAVAIL	- 6 automates de soudage MAG/MIG : - 2 automates pour le soudage des sous-ensembles. - 3 automates pour le soudage de brancards et traverses - 2 automates mobiles pour les châssis de bogie sur portique de 4+4 mètres de course (2 périphériques).

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
ATELIER DE PEINTURE	1 000	ZONE DE PETITES PIÈCES ET COMPOSANTS : 2 ATELIERS DE PEINTURE ET 1 CABINE PEINTURE : - Longueur : 33 m - Largeur : 11, 10m - Hauteur (sous grue) : 5,8 m environ ZONE DE GRENAILLAGE + PEINTURE CHÂSSIS : - A = 20 m. - L = 50 m.	- 1 cabine de peinture, L=30 m, équipée de systèmes de filtrage à l'eau. - Zone de stockage d'éléments avec positions pour leur localisation. - Installation avec carrousel motorisé pour le déplacement des châssis aux cabines : - Grenaille de L=19 x l=6 x H=9 mètres avec récupération de particules et filtres magnétiques pour la séparation des particules métalliques. - 1 cabine de peinture de L=16 x l=4 x H=3 mètres. - 1 cabine de séchage de 8 mètres de longueur équipée de résistances.

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
FINITION BOGIES	3 500	3 BÂTIMENTS DE TRAVAIL : - Longueur : 140 - Largeur : 11 m - Hauteur (sous grue) : 4,8 m - 3 chaînes de montage par atelier	- 7 ponts roulants de 12,5 T (2), 6,3 T (4) et 3,2 T (1). - Étagères de présentation du matériel adjacentes à chacune des lignes de montage. - Positions de travail préparées pour faciliter le montage : appuis mécano-soudés (chevalets, structures de chaudronnerie...), voies en palier (1 position de voies par ligne). - Logistique du matériel volumineux assurée par le magasin général depuis le magasin adjacent aux zones de production (2500 m2). - Zone spécifique pour tests et essais finaux sous protocole approuvé : - 1 équipement à haute pression pour le calage de moteurs et accouplements - 2 équipements pneumatiques pour la vérification de l'étanchéité des conduits pneumatiques. - 4 presses de 100 T pour le calage des bielles. - 6 équipements hydrauliques pour le rendement et le serrage de la suspension primaire - 2 presses hydrauliques de 30 T. Pour la simulation des bogies en tare et charge, sur voies en palier à écartement différent (sur l'une des presses, ces écartements sont réglables hydrauliquement) : écartement international (1435 mm.), national (1668 mm), Irlande (1600 mm) et métro (914 mm). - 1 équipement de roulement pour simulation - 1 équipement électrique de vérification de la rigidité du câblage électrique.
INGÉNIERIE DE PRODUCTION	200		- 5 écrans CATIA - PC

ATELIER	SURFACE COUVERTE (m^2)	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
USINAGE DE BOGIES	2 500		- Four de recuit - Machine usinage bogie - Machine vérification tridimensionnelle - Grues

BEASAIN



INSTALLATIONS DE SARAGOSSE

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
FABRICATION PIÈCES ET SOUS-ENSEMBLES	5 270	2 ateliers de long. 50m, 1 de long. 160m. Largeur 17 m. - Zone de traitement de sidérurgiques - Zone de fabrication de pièces - Zone de fabrication de sous-ensembles	- Ponts roulants : 1 de 15 T, 1 de 10 T, 1 de 6 T, 2 de 5 T - Laser capacité 3300 x 1500 diverses épaisseurs selon matériau - Poinçonneuse CN T260R capacité 2.800x1.200 diverses épaisseurs selon matériau de base - 2 Cisailles jusqu'à 15 m d'épaisseur - 2 scies à ruban - 1 scie à disque - 4 presses plieuses CN jusqu'à 400 T 4 m. - 1 presse mécanique 250 T - 2 planeuses - Diverses machines-outils mineures - Train automatique de grenaillage et peinture de base des sidérurgiques - 15 équipements de soudage MAG - Équipements et positionneurs divers.
CAISSES EN ACIER	8 640	3 ateliers/bâtiments de longueurs 160 m x 18 m Hauteur crochet 7,100 m	- Ponts roulants : 2 de 15 T, 4 de 10 T, 1 de 8 T, 3 de 5 T, 3 de 3 T, 1 de 1 T - Manipulateurs et culbuteurs diverses capacités - 3 portiques/colonnes de soudage automatique double torche - Divers automatismes plus réduits - 80 équipements de soudage MAG semi-automatique - Postes de soudage équipées de culbuteurs, manipulateurs - Positions de montage sur chaîne équilibrée - Structures sur chaque ligne pour l'armement des caisses - Ingénierie de Production et Outillages selon les exigences propres au projet.

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
CAISSES ALUMINIUM	14 400	3 BÂTIMENTS / ATELIERS - Longueurs : 200 m. - Largeurs : 1 de 23 m, 2 de 17 m. - Hauteur : 7,100 (crochet)	- Ponts roulants : 2 de 25 T, 4 de 15 T, 2 de 10 T, 2 de 5 T - Portique d'usinage 5 axes, capacité 30mx4,5 m pour composant et semi-ouvrés - Automate de soudage 6 axes, transfert 12 m, deux stations de travail - Manipulateurs et culbuteurs diverses capacités - 5 installations de soudage automatique sur portique double torche - Divers dispositifs automatiques de soudage - 98 Machines semi-automatiques de soudage MAG synergiques - Postes de soudage équipées de culbuteurs, manipulateurs - Postes équipés pour montages et soudage sur chaînes équilibrées avec diverses positions de châssis, toiture, mesures - Structures sur chaque ligne pour l'armement des caisses avec dispositifs de soudage automatique - Ingénierie de Production et Outillages selon les exigences du projet - Salle de formation et d'homologation du personnel de soudage.

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
ATELIER DE PEINTURE	4 720	- Ensemble de bâtiments et d'ateliers de 5,7m hauteur libre - Zone de préparation et finition des véhicules. - Zone pour le traitement et la peinture de petites pièces sous carrousel.	- 1 cabine L=30 m pour le corindonnage des caisses en aluminium - 1 cabine automatique de grenaillage des caisses en acier - Zone de préparation des véhicules avec positions dotées d'échafaudages hydrauliques - 3 étuves L=30 m pour travaux de préparation - 2 cabines de peinture L=45m climatisées avec contrôle de température. - 1 transbordeur 20 T pour les transferts entre cabines et zone de préparation - 1 installation avec carrousel pour le traitement et la peinture de petites pièces : tunnel de phosphatage, 2 cabines de peinture, four de séchage, voies de manutention - Chambres discrètes de grenaillage et de peinture (pièces jusqu'à 6 m.)
ATELIER ÉLECTRIQUE	1 500	- Bâtiment de 7,1m hauteur libre - Zone de préparation + coupe de câblage. - Zone d'équipement électrique. - Zone de câblage. - Zone de réception de matériels.	- 1 pont roulant de 5 T - 3 machines de découpe de câblage. - Machine pour l'impression d'étiquettes par ordinateur - Équipement pour les tests de continuité électrique et de rigidité électrique sur tableaux électriques. - Zone de stockage de bobines. - Entrepôt pour petites pièces électriques.

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
FINITION DES VÉHICULES	23 400	4 BÂTIMENTS / ATELIERS - Longueurs : 3 de 200 m, 1 de 150m. - Largeurs : 2 de 18m, 1 de 21 m, 1 de 40 m. - Hauteur : 7,100 m (crochet) - 2 chaînes de montage par atelier de 200 m (6 total) (positions mobiles). - 1 chaîne de montage à positions fixes (capacité. 20) - Fosse pour accouplement caisse-bogie (voie nivelée)	- Ponts roulants : 8 de 32 T, 2 de 20 T, 2 de 8 T, 2 de 5 T, 1 de 3 T - Positions élevées 1,8 m autorisant les montages sous châssis. - Lignes de plate-formes de chaque côté des positions pour l'installation des matériels sur 2 niveaux et accès aux montages d'intérieur / extérieur de caisse. - Logistique directe matériel volumineux du magasin à chaque position - Gestion juste à temps et chaîne équilibrée - Manœuvres de chaîne synchronisées, mouvements réalisés au moyen de lorries sur voie - 2 Transbordeur (1 couvert) entre bâtiments pour charge maximale de 80T, L=27 m - Tracteur pour la réalisation de manœuvres.

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
BÂTIMENT TESTS ET ESSAIS DES VÉHICULES	8 600	5 voies de 200 m de long couvertes. Prêtes pour écartement Renfe (1.668 mm), international (1.435 mm) et métrique (1.000 mm) Accès direct à voie de roulement et sortie d'usine, réseau RENFE (L= 1.668 mm.)	- Alimentations 24/72/110/500 V DC 220/380AC et distribution de fluides pour la mise en marche indépendante de tous les équipements - Instrumentation pour le contrôle de tous les équipements. - Extracteur de fumées pour la mise en marche des véhicules diesel. - Caténaire pour la mise en marche des véhicules électriques. Niveaux de tension : de 600/750/1500/-1500/3000 V DC à 25000 V AC - Équipement pour l'essai de rigidité diélectrique 6000/15000/75000 V AC - Bascule de pesée des véhicules jusqu'à 160 T. - Installation d'arrosage pour l'essai d'étanchéité des véhicules sur voie séparée.

ZARAGOZA


Voie ADIF-RENFE
Fabri. Pièces
Ligne Caisses en Acier
Auxiliaires
Magasin
Usinage
Atelier d'Essais
Ligne Caisses
Peinture
Ligne Finition
Ligne Caisses en Aluminium
Bureaux Généraux
Ligne Finition
Area Tramways
A. Electrique
Platform de Sortie

INSTALLATIONS D'IRÚN

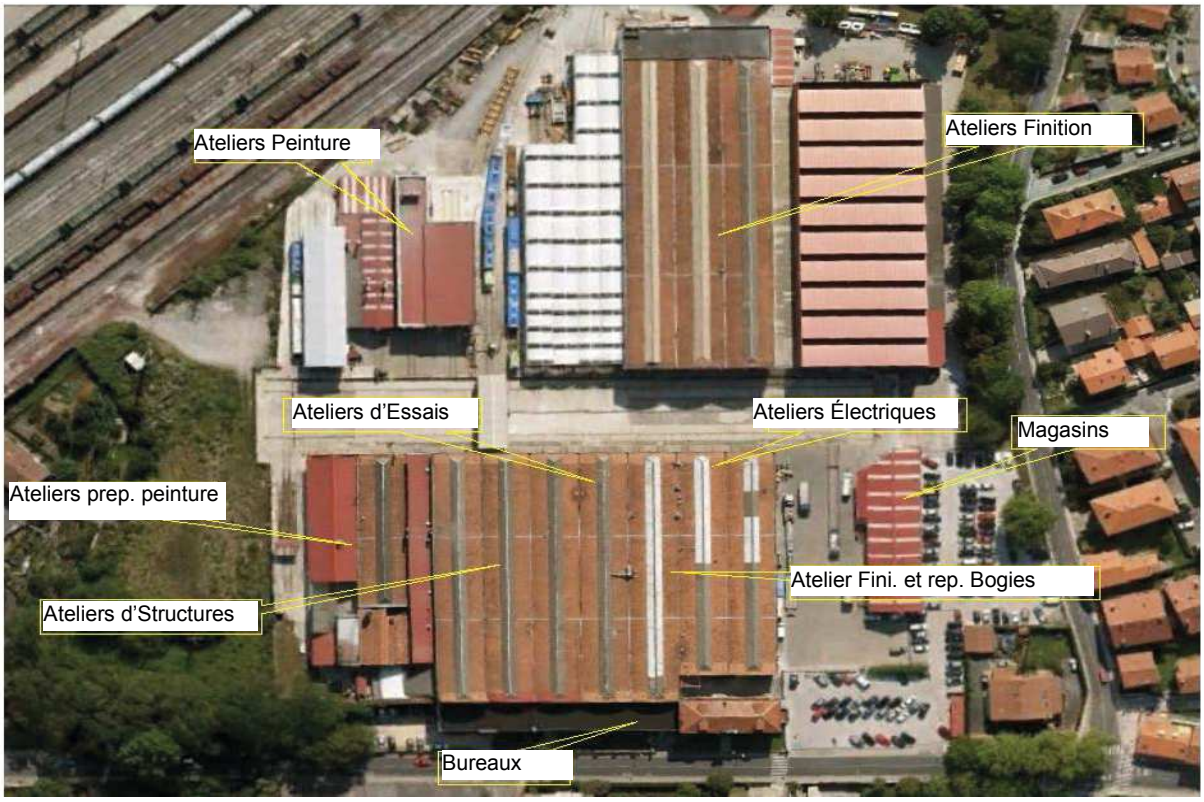
ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
ATELIER DE PEINTURE	3 152	- Entrepôt de peinture homologué - Carrousel automatisé pour la peinture de pièces - Zone pour la préparation de véhicules	- Zone de préparation dotée d'échafaudages automatiques-fosses-éclairage-cabestan - 2 cabines de peinture climatisées avec contrôle de température - - 1 cabine de grenaillage/corindonnage dotées de systèmes de récupération de particules et de filtres magnétiques pour la séparation des particules métalliques. - Système anti-incendie, rideau d'eau, chauffage
ATELIER ÉLECTRIQUE	1 474	- Zone de préparation + coupe de câblage. - Zone d'équipement électrique - Zone de câblage	- Machine automatisée pour la coupe de câblage - 2 grues de 15tm - Machine pour l'impression d'étiquettes par ordinateur - Équipement pour la réalisation d'essais de continuité et de rigidité électrique sur les tableaux électriques

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
FINITION DES VÉHICULES	7 156	- 5 ateliers de finition	- Ponts roulants : 4 de 25 T, 4 de 16 T et 2 de 2 T - Positions élevées 1,8 m autorisant les montages sous châssis. - Lignes de plateformes de chaque côté des positions pour la mise en place des matériels sur 2 niveaux et accès aux montages de l'intérieur/extérieur de caisse. - Logistique directe matériel volumineux du magasin à chaque position - Gestion juste à temps et chaîne équilibrée - Manœuvres de chaîne synchronisées, mouvements réalisés au moyen de lorries sur voie - Transbordeur couvert entre bâtiments

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
BÂTIMENT POUR TESTS ET ESSAIS DES VÉHICULES	925	2 voies de 150 m de longueur. Prêtes pour écartement Renfe (1.668 mm), international (1.435 mm) et métrique (1.000 mm) Accès direct à voie de roulement et sortie d'usine	- Alimentations 24/72/110/500 V DC 220/380AC et distribution de fluides pour la mise en marche indépendante de tous les équipements - Instrumentation pour le contrôle de tous les équipements. - Caténaire pour la mise en marche des véhicules électriques. Niveaux de tension : de 600/750/1500/-1500/3000 V DC à 25000 V AC - Équipement pour l'essai de rigidité diélectrique 6000/15000/75000 V AC - Bascule pour la pesée de véhicules. - Installation d'arrosage pour l'essai d'étanchéité des véhicules sur voie séparée.

ATELIER	SURFACE COUVERTE m^2	CARACTÉRISTIQUES	MOYENS
STRUCTURES DE VÉHICULES	3 624	3 bâtiments pour la fabrication de structures	- Ponts roulants : 2 de 3 T, 2 de 6,3 T, 2 de 10 T - Divers dispositifs automatiques de soudage - 104 Machines semi-automatiques de soudage MAG synergiques - Postes de soudage équipées de culbuteurs, manipulateurs - Postes équipés pour montages et soudage sur chaînes équilibrées avec diverses positions de châssis, toiture, mesures - Structures sur chaque ligne pour l'armement des caisses avec dispositifs de soudage automatique
MAGASIN	1 659	3 entrepôts	Accès direct depuis les ateliers de production
ATELIER MONTAGE DE BOGIES	999	1 atelier pour le montage de bogies	Deux presses à bogies-deux grues de 16tm-presse dec.

IRÚN

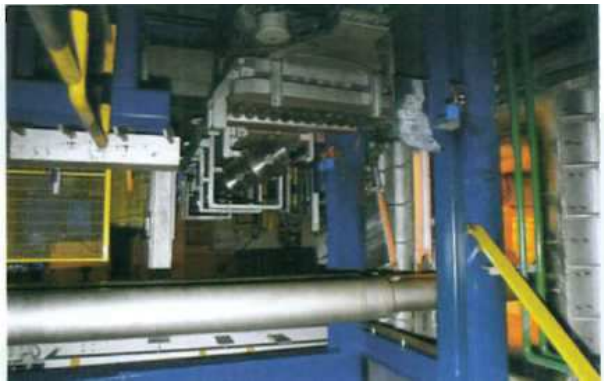


La fabrication du bogie est cruciale comme partie essentielle de tout wagon. **CAF** dispose d'une unité spécifique pour la conception et la fabrication de ses propres bogies, qui est présentée ci-après.

Roues

- 20 T./h four de traitement thermique LOI
- 10000 T. Presse SCHULER
- SMS DRAW 1350 (diamètres entre 750 et 1350mm.)
- 5000 T. Presse SCHULER
- Manipulateurs GLAMA.
- Système de mesure laser Tecnogamma.
- Four LOI (four à gaz, 20T./h, chargement et déchargement automatiques)







- Décalaminage automatique (pression d'eau de 200 bars)
- Presses Schuler :
  - 10000 T. Presse de pré-formage.
  - 5000 T. Presse d'emboutissage.
  - Ces presses nous permettent de travailler avec moins de matériel et d'obtenir un meilleur taux de réduction par forge et un meilleur traitement thermique. Ceci signifie que nous obtenons de meilleures propriétés mécaniques.
- SMS DRAW 1350:
  - Laminoir.
  - Diamètres entre 750 et 1350 mm.
- Système de mesure Tecnogamma
  - 3 têtes laser.
  - Température de mesure 1100 0 C.
  - Marquage à chaud par micropercussion.
  - Rapport automatique pour chaque roue mesurée.
- Manipulateurs GLAMA







Essieux

- 6 T./h Four de traitement thermique.
- Presse Wagner et manipulateur Dango.
- Expérience en essieux trempés avec huile et eau.
- Nouvelle ligne de forge et traitement thermique.



Traitement thermique des roues :

- 12 fours a gaz d'austénisation.
- 8 installations de trempe à l'eau.
- 6 fours de revenu électrique.
- 2011 automatisation de la manipulation
- Roues grenaillées à 100%
- Contrôle de dureté sur 100% des roues





Usinage :

Roues

- 2 Cellules automatiques d'usinage.
- Cellule automatique d'usinage 1.
  - 4 tours MAG Hessapp; VD 1600.
  - 2 machines de finition et perçage MAG Hessapp ; VD 1200
  - Manipulation automatique par GÜDEL.
- Cellule automatique d'usinage 2.
  - 4 tours MAG Hessapp; VD 1600.
  - 2 machines de finition et perçage MAG Hessapp ; VD 1200
  - Manipulation automatique par GÜDEL.



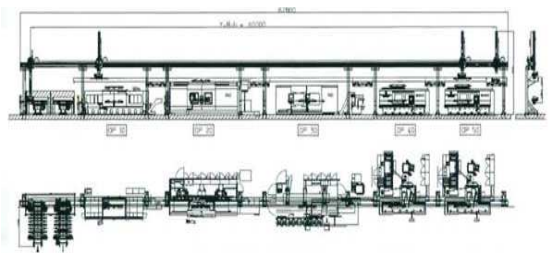
Essieux

- Atelier d'usinage non automatique.
  - 4 Tours CNC BOST.
  - 2 Machines rectifieuses entre centres CNC DANOBAT.
  - 2 machines rectifieuses conventionnelles sans centres LIDKOPING

- Cellules d'usinage automatique (2).







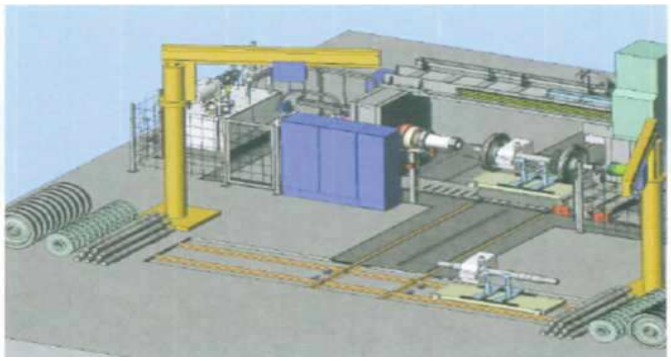


Essais

- Ligne d'essais automatiques pour roues.
- Ligne non automatique pour essais d'essieux.
- Automatique opérationnelle depuis octobre 2010.

Montage d'essieux montés

- Presse Kunstler. Process automatique.
- Essai automatique compris.





Roues élastiques

- Décalage de bandage : aucune presse n'est utilisée pour le décalage des bandages. Le bandage est coupé à la scie à ruban en trois points, puis a lieu le démontage.
- Calage de bandage : une presse de fosse est utilisée pour le calage/montage des roues élastiques.





Chaque design de roue dispose d'outillages spécifiques pour réaliser l'opération de calage.

Presse d'essieux montés

Une presse à double cylindre est utilisée tant pour le calage que pour le décalage de l'essieu monté.



Capacités d'inspection

CAF dispose d'une vaste expérience en matière de travail selon les réglementations diverses du monde entier. Toutefois, les principales normes appliquées à l'échelle internationale sont :

- Normes européennes (EN, UIC, BN...),
- Normes américaines (AAR),
- Norme britannique (RISAS).

Fourniture de matériels conformément aux normes les plus exigeantes du monde

CAF dispose d'un département métrologique complètement équipé pour contrôler l'étalonnage et le bon état de tous les outils et équipements employés (y compris les blocs de calibrage, les outils sur mesure...). **CAF** est l'un des deux seuls **fournisseurs homologués de roues, essieux et essieux montés** pour les applications grande vitesse destinées au réseau de Chemins de Fer français (**SNCF**).



Laboratoire

CAF dispose de son propre laboratoire pour réaliser les différents contrôles avec certification ISO. Comprenant:

I. **Laboratoire chimique :**
   a. Spectromètre à étincelle
   b. Analyseur 02/N2
   c. Analyseur H2

II. **Duromètres pour la détermination de la dureté des jantes :** avec billes en carbure de tungstène selon les plus récentes modifications des normes





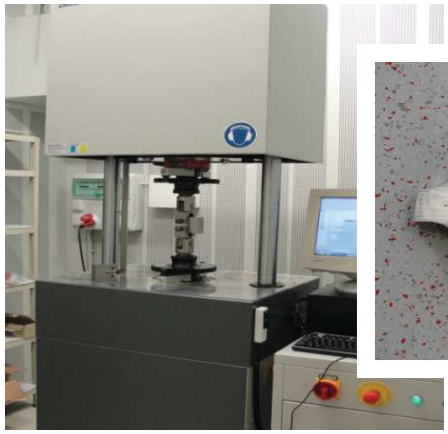
III. **Essais mécaniques**

IV. **Essais de traction :**
   a. Acquisition de données informatisée
   b. Haute capacité : 600kN et 250kN.
   c. Possibilité de tester pratiquement toutes les géométries

V. **Essais d'impact Charpy :**
   a. Données informatisées
   b. Jusqu'à 300J
   c. Chambre isothermique spéciale pour essais de basse et haute T.

VI. **Essai de fatigue par résonance K1c :**







VII. **Analyses métallurgiques :** Laboratoire métallurgique bien équipé. Capacité d'exécuter tous les essais requis.

a. Zone de préparation d'échantillons avec diverses scies, ponceuses automatiques...
b. Zone d'inspection avec divers microscopes et logiciel analyseur automatique d'images.
c. Salle de photographie pour impressions Baunmann.

VIII. **Homogénéité de dureté :** Nouveau système automatique de haute précision.

- Rectification automatique (préparation et élimination de la couche décarburisée)
- Indentation automatique (avec billes de carbure de tungstène ultra-dures)
- Détermination de la dureté Brinell avec grandes lentilles de grossissement (pour obtenir une très haute précision de lecture)
- Informatisé

Inspection du produit fini

- **Nouvelle ligne d'inspection des roues en automatique**
- **Équilibrage**
  a. Système automatique d'équilibrage avec haute précision et répétabilité
  b. Capacité pour équilibrer les roues de grande vitesse conformément aux exigences d'équilibrage les plus strictes (<25 gm)
  c. Flexibilité pour s'adapter à virtuellement à toutes les géométries



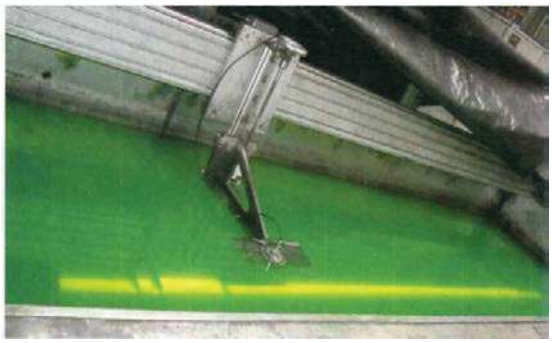
- **Ultrasons**
  a. Transducteur simple pour la vérification de perméabilité
  b. Deux Phased Arrays de la technologie la plus avancée avec 128 cristaux et 5 MHz.
  c. Système d'essais automatiques par ultrasons développé par KrautKramer.
  d. Détection jusqu'à l'équivalent de FBH 0,8 mm.
  e. Haute flexibilité pour travailler avec virtuellement toutes les géométries et les critères d'acceptation.
  f. Technologie Phased Array pour assurer une couverture totale
- **Essais aux particules magnétiques : roues**
  a. Système fluorescent de particules magnétiques semi-automatique
  b. Magnétisation et inspection de 100%



de la surface de la roue. Capacité de détection jusqu'à 1 mm.

c. Démagnétisation inclue dans le cycle d'essai
d. Possibilité d'obtenir des valeurs variables de magnétisation et démagnétisation

- **Inspection visuelle en bout de ligne automatique**
  a. La totalité de 100% des roues sont soumises à un examen visuel et dimensionnel à fond dans un unique lieu.
  b. Outils personnalisés par le département métrologique, utilisés pour la vérification de toutes les dimensions.
  c. Système d'inspection approuvé par la totalité des principaux clients pour tous les produits, y compris les roues de grande vitesse.
  d. Inspecteurs Qualité hautement qualifiés, dédiés aux inspections des dimensions visuelles.
  e. Approbation et tampon qualité individuel pour chaque inspecteur.
- **Essais aux ultrasons. Essieux**
  a. Système d'essais automatiques aux ultrasons développé par Tecnitest.
  b. Détection jusqu'à l'équivalent de FBH 0,8 mm.
  c. Haute flexibilité pour travailler avec virtuellement toutes les géométries et critères d'acceptation.



- **Essais aux particules magnétiques. Essieux**
  a. Système fluorescent de particules magnétiques semi-automatique
  b. Magnétisation et inspection du 100% de la surface de l'essieu. Capacité de détection jusqu'à 1 mm.
  c. Démagnétisation inclue dans le cycle d'essai
  d. Possibilité d'obtenir des valeurs variables de magnétisation et démagnétisation



- **Inspection visuelle et dimensionnelle. Essieux**
  a. Outils personnalisés par le département métrologique, utilisés pour la vérification de toutes les dimensions.
  b. Système d'inspection approuvé par la totalité des principaux clients pour tous les produits y compris les essieux pour grande vitesse.

100% des essieux soumis à examen visuel et dimensionnel à fond dans un seul lieu

c. Inspecteurs Qualité hautement qualifiés, dédiés aux inspections des dimensions visuelles.
d. Approbation et tampon qualité individuel pour chaque inspecteur.

Investissements

Au cours des dernières années, **CAF** a implanté un plan d'investissement ambitieux. Les premières phases ont été appliquées à la ligne complète de roues, de la forge, du traitement, de la dureté en ligne et de l'usinage jusqu'à l'inspection finale.

Un investissement complet a été effectué dans le laboratoire afin de moderniser toutes les installations et nous avons décroché le certificat ISO 17025, ce qui permet au laboratoire d'opérer comme une entité indépendante.

À signaler la ligne de vérification finale et d'usinage d'essieux. CAF a engagé de nouveaux investissements pour l'usinage et la vérification des essieux, qui seront pleinement opérationnels en 2017.

Parmi les principaux atouts de cette nouvelle ligne, signalons les suivants :

- Plus forte productivité
- Meilleure précision
- Meilleure et plus complète inspection
- Mesure laser de chaque roue
- Stockage intelligent de données.

8.3 ESTIMATION DU PRIX DU WAGON

Le tableau ci-dessous montre le coût de fabrication estimé du wagon porte- semi-remorque CAF-ENEP, en fonction du nombre de wagons considéré :

Prix estimé par wagon (€) 2017	Nombre de wagons considéré
300 000	50
285 000	100
270 000	200
260 000	500

8.4 ENGAGEMENTS QUI POURRAIENT ÊTRE ASSUMÉS PAR LE FABRICANT

CAF s'engage à assurer des services après-vente pour la maintenance des wagons si nos clients en font la demande.

Grâce au parc de pièces de rechange de **CAF**, nous garantissons la disponibilité de livraison de toutes les pièces nécessaires pendant une période de 30 ans à compter de la mise en service des wagons.

Les clients se verront remettre un manuel de maintenance, un manuel de pièces de rechange et l'étude FMS des wagons.

En outre, **CAF** apportera son expertise en matière de formation, conseil et documentation pour la bonne exploitation des wagons aux opérateurs correspondants.

ANNEXE I. PLANS ET INFORMATION GRAPHIQUE

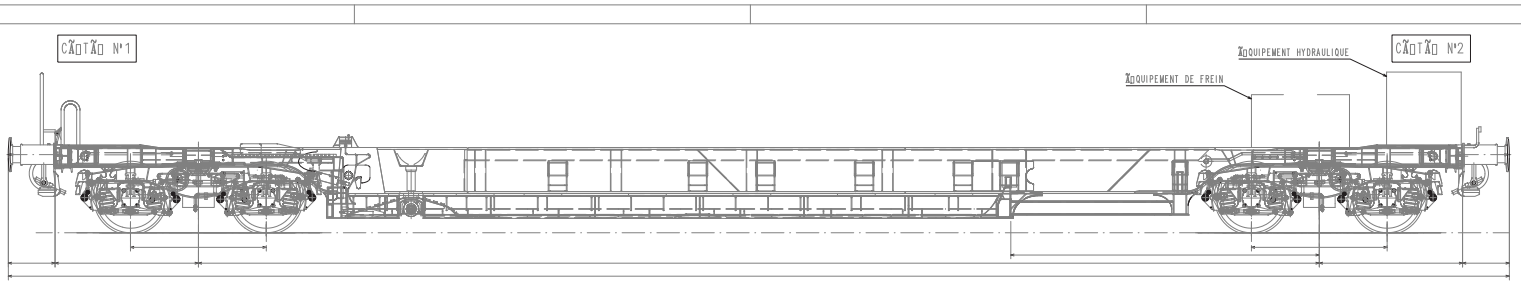
Ce document reste la propriété exclusive de CAF. Toute reproduction, communication ou utilisation sans autorisation écrite préalable est interdite.
The ownership of this document belongs to CAF. Any reproduction, communication or use without prior written consent is forbidden.

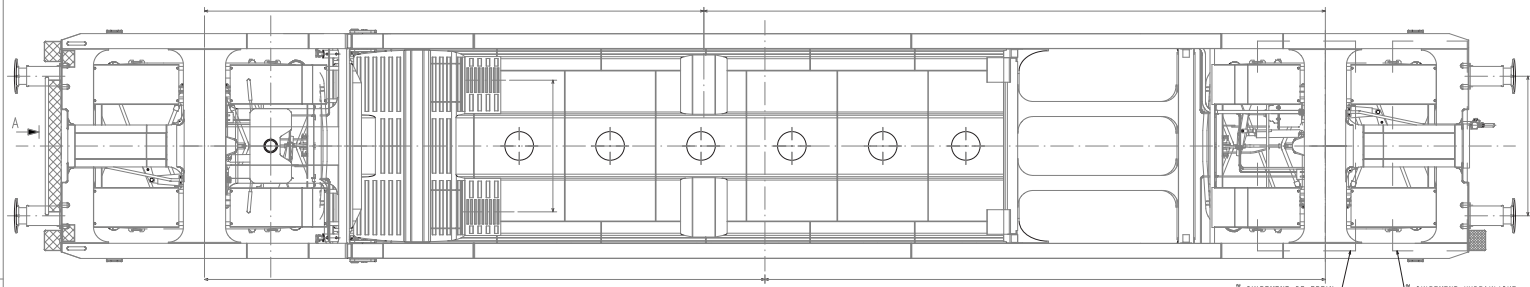
CÃ□TÃ□ N°1

CÃ□TÃ□ N°2

ÃQUIPEMENT HYDRAULIQUE

ÃQUIPEMENT DE FREIN

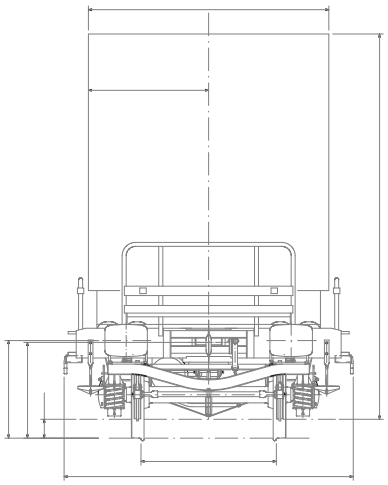




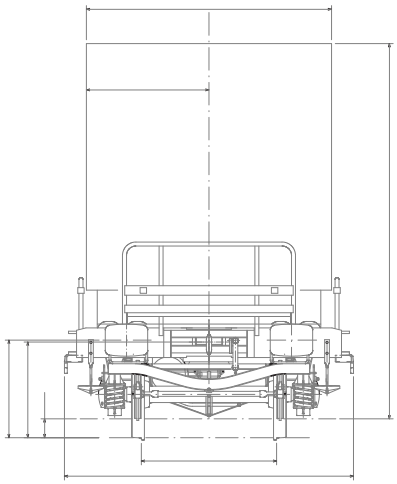
ÃQUIPEMENT DE FREIN

ÃQUIPEMENT HYDRAULIQUE

VUE PAR "A"SEMI-REMORQUE 2550mm ET HAUTEUR 4086mm AVEC SUSP. DÃ□GONFLÃ□E



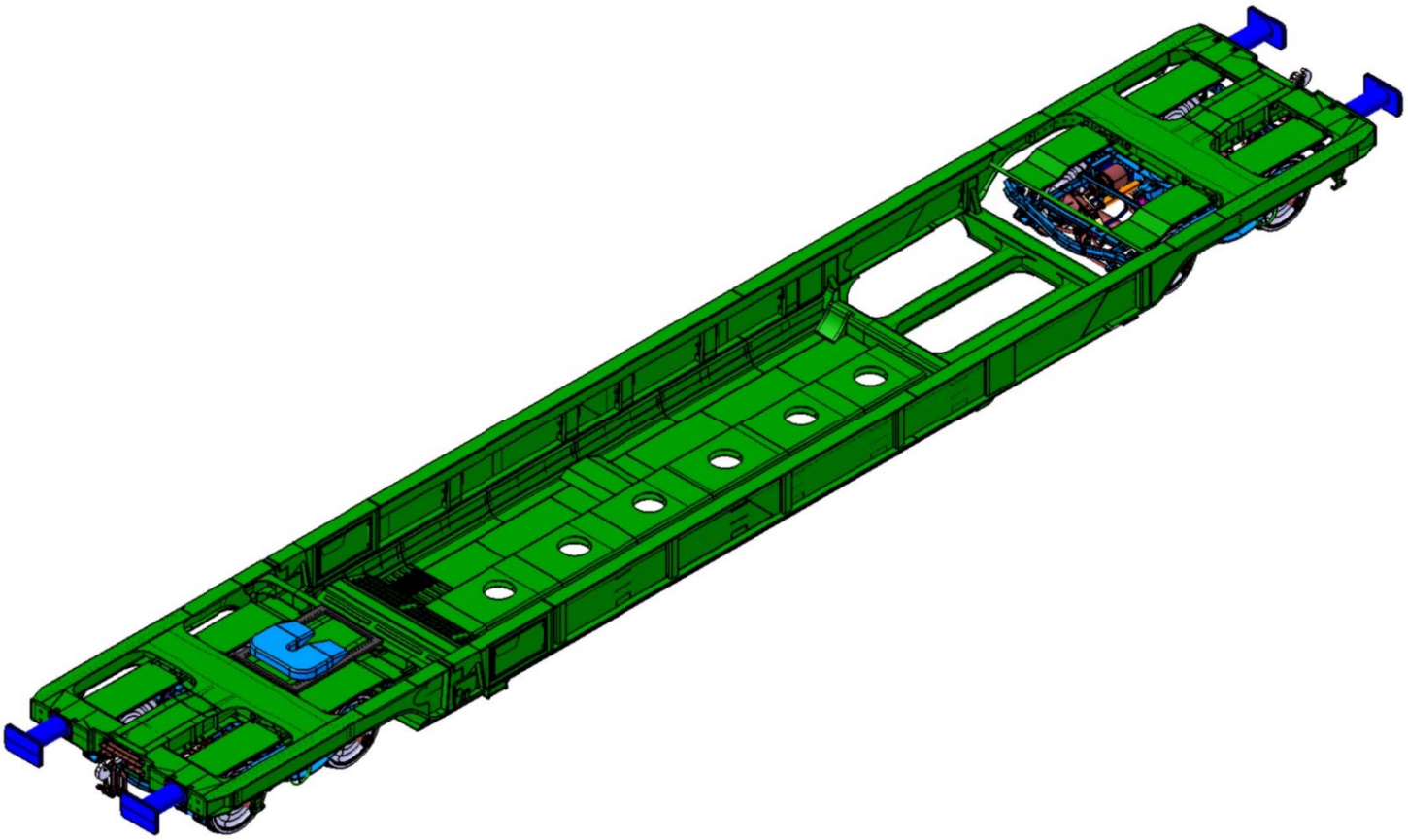
VUE POR "A"SEMI-REMORQUE FRIGORIFIQUE 2600mm ET HAUTEUR DE 3980mm AVEC SUSP. DÃ□GONFLÃ□E



CARACTÃRISTIQUES WAGON

- Longueur entre tampons :	19900mm
- Distance entre essieux :	14860mm
- DiamÃ¨tre roue :	920mm
- Tare :	25Tm ± 3%
- Charge par essieu :	22.5T
- Ferry Boat :	1° 30'
- RÃ©gime "S":	100km/h
- RÃ©gime "SS":	120km/h
- Type de bogie :	Y21 Lssei/f
- Inscription en rayon :	120m
- Frein :	Type auto-continu
- Poids total Semi-remorque :	38-40T
- Charge maximale (wagon+semi-remorque) :	65T

REPÈRE No.	DESCRIPTION Description	QTÉ. qty.	CODIFICATION OU NORME CODE OU NORME	MATÉRIEL OU RÉFÉRENCE MATÉRIEL OU RÉFÉRENCE	POIDS Weight (kg)	DIMENSION SIZES (mm)
MODIFICATIONS-MODIFICATIONS		FOURNISSEUR : SUPPLIER:				
Eq. DATE / Ed. Date	DESCRIPTION Description					
A 09-05-07	Mise à jour (suite)					
B 09-05-07	Mise à jour (suite)					
				AUTORITÉ : AUTHORITY:		
				RÉFÉRENCE : REFERENCE:		



SERVICES D'AUTOROUTE FERROVIAIRE SUR LES AXES ATLANTIQUE ET MÉDITERRANÉEN

Précisions

Décembre 2017

TABLE DES MATIÈRES

1 RÉSUMÉ EXÉCUTIF 4

2 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU WAGON 4

2.1 POSSIBILITÉ DE CHARGE VERTICALE 4

2.2 GABARIT BAS 4

2.3 SUSPENSION PNEUMATIQUE RABATTABLE OBLIGATOIRE POUR LE SR 5

2.4 COÛT ESTIMÉ DE CES INSTALLATIONS OU ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES 5

2.5 NOMBRE MAXIMUM DE TRAINS DE 750 M CHARGÉS/DÉCHARGÉS PAR JOUR INDIQUÉS PAR LE FABRICANT (TRAINS/JOURS) 6

3 HAUTEUR SEMI-REMORQUE 6

4 NOMBRE SEMI-REMORQUES TRANSPORTÉS 6

IDENTIFICATION

Client	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer Ministère espagnol des Grands Travaux
Projet	Services d'autoroutes ferroviaires sur les axes atlantique et méditerranéen Appel à manifestations d'intérêt. Consultation aux concepteurs et fabricants de matériel roulant. Précisions
Type de document	Manifestation d'intérêt
Date	30/06/2017
Soumissionnaire	Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A
CIF	A20001020
Représentant légal	M. Jesús Esnaola Altuna Administrateur-Directeur général
Interlocuteur aux effets de communication	M. Fernando Arizmendi Poignon Directeur commercial adjoint
Téléphone	+34 943 18 91 31
Email	farizmendi@caf.net

1 RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le document reçu de la part du Ministère correspond, à grands traits, à celui remis par CAF.

Toutefois, nous entendons qu'il existe des points liés aux points signalés comme "NON COMMUNIQUÉ" qui se trouvent par contre recueillis dans notre document "Services d'autoroute ferroviaire sur les axes atlantique et méditerranéen" du 30 juin de 2017.

Dans l'Excel reçu, une nouvelle colonne a été rajoutée à l'onglet "Général" où figurent nos commentaires.

Néanmoins, pour plus de clarté, nous ajoutons ce résumé qui renvoie aux pages et aux textes dudit document.

2 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU WAGON

2.1 POSSIBILITÉ DE CHARGE VERTICALE

Le wagon développé par **CAF** offre la possibilité de charge verticale.

Au point 1.8 "Principaux avantages de la solution proposée par CAF" VERSATILE, CAF indique :

*Outre la charge horizontale, le wagon de **CAF** permet également le chargement d'unités de semi-remorque au moyen de grues ou autres, si les installations existantes actuellement disposent de ce type de moyens.*

2.2 GABARIT BAS

Outre qu'il est conforme à l'UIC 505-1 (GI1 et GI2) le wagon développé par **CAF** est compatible avec les **gabarits** définis dans les normes EN-15273-1, EN-15273-2, UIC-505-1, UIC 506 et celles concaténées. (Page 24).

La liste suivante de plans, compris dans notre document, recueille l'inscription des gabarits cinématiques des parties basses :

Plan code	Nom du document
K.01.93.453.00	Plan gabarit cinématique parties basses GEI3 (1)
K.01.93.454.00	Plan gabarit cinématique parties basses GEI3 (2)
K.01.93.457.00	Plan gabarit cinématique parties basses GEI3 (3)
K.01.93.458.00	Plan gabarit cinématique parties basses GEI3 (4)

Plan code	Nom du document
K.01.93.463.00	Plan gabarit cinématique parties GEI3 (1)
K.01.93.464.00	Plan gabarit cinématique parties GEI3 (2)
K.01.93.467.00	Plan gabarit cinématique parties GEI3 (3)
K.01.93.468.00	Plan gabarit cinématique parties GEI3 (4)
K.01.93.471.00	Plan gabarit cinématique parties basses GI1
K.01.93.472.00	Plan gabarit cinématique parties basses GI2

2.3 SUSPENSION PNEUMATIQUE RABATTABLE OBLIGATOIRE POUR LE SR

Le wagon de CAF comporte une suspension avec possibilité de dégonflage "abaissable". Elle est par exemple visible sur le plan code K.01.00.331, "Wagon à bogies système ENEP".

2.4 COÛT ESTIMÉ DE CES INSTALLATIONS OU ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES

Voir les indications du point 3.3 de notre document. "Coût estimé de ces installations ou équipements spécifiques, page 57 :

"Les terminaux chargés d'assurer les services d'Autoroutes Ferroviaires avec cette technologie CAF-ENEP présentent des ***caractéristiques et des équipements similaires à ceux des terminaux ferroviaires existants.*** *Aucun investissement spécifique en équipements n'est nécessaire et ils ne supposent aucun surcoût par rapport aux coûts d'opération associés aux installations ferroviaires. Ce système autorise un plus grand nombre d'emplacements différents pour effectuer le chargement /déchargement au sein d'une même route et son application est facilement réalisable.*

La versatilité de ce système CAF-ENEP rend possible de réaliser les opérations de chargement/ déchargement ***dans n'importe quel terminal ferroviaire*** *doté de voies noyées et de matériel de traction, locomotive ou locotracteur de manœuvre, permettant la traction et la poussée des wagons pour le chargement/ déchargement des semi-remorques. Il convient ici de souligner qu'il* ***n'existe aucun coût*** *lié à l'utilisation des équipements de manipulation, ni non plus de personnel pour faire opérer ces matériels, au-delà de celui nécessaire aux tâches d'attelage et de dételage des wagons.*

À titre d'exemple, citons le terminus de Júndiz (Vitoria) ou celui de Noáin (Pamplona), dont l'exploitation pour les services d'Autoroutes Ferroviaires avec le système CAF-ENEP ne demande aucun investissement supplémentaire dans leurs installations."

Les 8,8 M€ indiqués dans notre document et recueillis dans la feuille Excel correspondent aux coûts d'un nouveau terminal.

2.5 NOMBRE MAXIMUM DE TRAINS DE 750 M CHARGÉS/DÉCHARGÉS PAR JOUR INDIQUÉS PAR LE FABRICANT (TRAINS/JOURS)

Voir les indications de notre de notre document au point "3.2.3. Opérations pour le déchargement et le chargement d'une composition de 750 m" ; 116 minutes étant nécessaires au chargement et au déchargement d'un train de 750 m, il doit donc être possible de charger et de décharger quatre (4) trains complets par jour, soit 7,73 heures de travail.

3 HAUTEUR SEMI-REMORQUE

Les valeurs indiquées à l'onglet "Hauteur SR" correspondent à celles figurant dans la documentation de **CAF,** pour le semi-remorque à vide et avec la suspension dégonflée.

4 NOMBRE SEMI-REMORQUES TRANSPORTÉS

Les valeurs indiquées à l'onglet "Nombre SR transportés" correspondent à celles figurant dans la documentation de **CAF,** pour le cas d'une double traction. Si, pour la masse transportée, la traction double est inutile, le nombre de semi-remorques augmentera d'une unité.

Longueur	Nombre SR selon la longueur (traction simple)
750 m	36
850 m	41
1 000 m	48

Annexe 4.2: Dossiers en réponse CargoBeamer
(Éléments non déclarés confidentiels)
Versions françaises

CargoBeamer AG, DE-Leipzig

Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantiques et Méditerranée

Réponse de CargoBeamer à L'Appel à manifestation d'intérêt Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

MINISTERIO DE FOMENTO

MINISTERIO DE FOMENTO

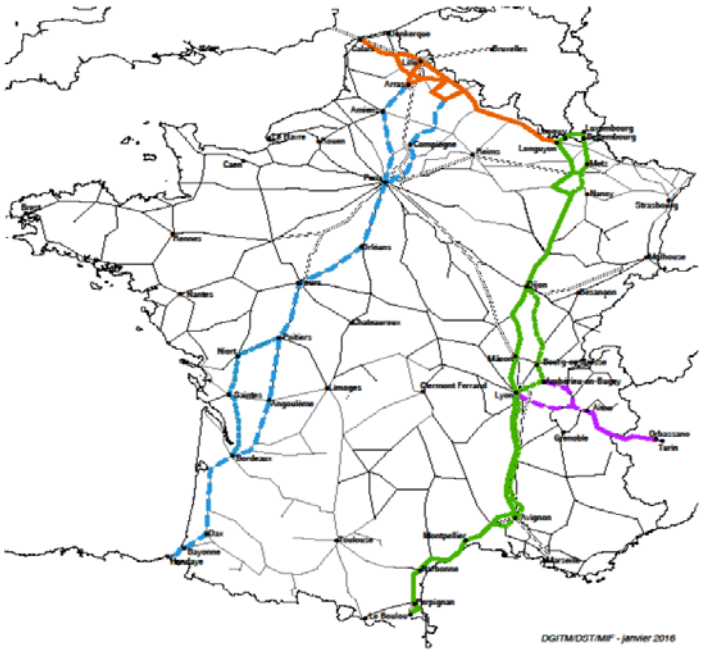


Table des matières

1 Solution technique CargoBeamer 6
1.1 Vue d'ensemble 6
1.2 Avantages du système 7
1.3 Structure du système 10
2 Matériel roulant CargoBeamer 11
2.1 Nature des unités de chargement 11
2.2 Cahier des charges technique des unités de chargement 11
2.3 Données techniques du wagon CargoBeamer 11
2.4 Hauteur de support du semi-remorque dans le wagon CargoBeamer 12
2.5 Compatibilité avec UIC 505-1 12
2.6 Tolérance de centrage du LE du wagon 12
2.7 Profil cinématique du wagon chargé selon l'UIC 501-1 12
2.7.1 Respect du profil G1 selon l'UIC 505-1 12
2.7.2 Semi-remorque sur le wagon CargoBeamer 13
2.7.3 Semi-remorque ayant une hauteur d'angle de 4 000 m après aération 13
2.7.4 Semi-remorque ayant une hauteur d'angle de 4 040 m après aération 15
2.8 Hauteur de LE maximal pour les profils GB1, AFG, AFM423, AFM425, GEB16 16
2.8.1 Schéma de calcul et vérification / Validation du calcul 16
2.8.2 GB1 16
2.8.3 AFG 17
2.8.4 AFM423 17
2.8.5 AFM425 18
2.8.6 GEB16 19
2.9 Limitations obligatoires de la solution technique 20
3 Terminaux CargoBeamer 21
3.1 Résumé 21
3.2 Avantages du terminal CargoBeamer 22
3.3 Définition des terminaux CargoBeamer Compact « x » 23
3.4 Vue d'ensemble de la disposition du terminal à l'exemple de modules Compact3 25
3.5 Vue d'ensemble du processus de transbordement 26
3.5.1 Phase de préchargement : Livraison et enlèvement des semi-remorques 26
3.5.2 Phase de transbordement : Arrivée du train, déchargement et chargement du train, départ 27
3.6 Vue d'ensemble des modules 28
3.7 Disposition du terminal et capacité de transbordement 32
3.8 Paramètres influençant la durée de transbordement 33
3.9 Estimation des coûts de construction d'un terminal 33
3.10 Système de gestion du terminal 34
3.11 Concept de maintenance 35
3.11.1 Composants de la maintenance proactive et réactive 35
3.11.2 Suivi des tendances des couples moteurs 35
4 Composition de train CargoBeamer 37
4.1 Longueurs de train de 750, 850 et 1000m 37
4.2 Trains mixtes 37
5 Autorisations 38

5.1 Autorisation de mise en service du matériel roulant 38
5.2 Attestation/étude de compatibilité avec l'infrastructure ferroviaire 40
6 Références 41
7 Commercialisation de la solution CargoBeamer 44
7.1 Matériel roulant 44
7.1.1 Mode de commercialisation 44
7.1.2 Fabrication / investissements wagons 44
7.1.3 Capacité de production 45
7.2 Installation de transbordement 45
7.2.1 Modalités de commercialisation 45
7.2.2 Capacité de production 45
7.3 Engagement du fabricant 45
7.3.1 Qualité et contrôle de l'exploitation 46
7.3.2 Disponibilité opérationnelle du module terminal 46
7.3.3 Disponibilité opérationnelle des wagons CargoBeamer 47
7.3.4 Disponibilité opérationnelle des trains complets transalpins CargoBeamer 47

Table des illustrations

Illustration 1-1 Vue d'ensemble de la structure du système CargoBeamer 10
Illustration 3-1 Module terminal à Leipzig 21
Illustration 3-2 Module – terminal (« Module terminal »), semi-remorque dans le wagon 22
Illustration 3-3 Terminal CargoBeamer dans l'usine de la Volkswagen AG, Wolfsbourg, Allemagne 22
Illustration 3-4 Module standard Compact2 avec une zone de quai 24
Illustration 3-5 Module terminal Compact 2 avec deux zones de quai 25
Illustration 3-6 Vue d'un terminal CargoBeamer avec 18 modules terminaux (longueur totale 400 mètre) et trois voies de chargement gauche [2] et droit [4] du quai de chargement [3]. Les semi-remorques en attente peuvent être déposés sur le parking intermédiaire [5] 26
Illustration 3-7 Phase de préchargement dans un terminal CargoBeamer 27
Illustration 3-8 Phase de transbordement dans un terminal CargoBeamer 28
Illustration 3-9 Les éléments de fonction du module terminal CargoBeamer 28
Illustration 3-10 Module CargoBeamer de type « Compact2 » 29
Illustration 3-11 Moteur de paroi latérale « GMAS » dans le module terminal CargoBeamer 30
Illustration 3-12 Pivotage de la paroi latérale avec module « GMAS » actif 30
Illustration 3-13 Compartiment wagon chargé JMWA sur poutres navette « GMSB » dans le module terminal CargoBeamer (variante d'un prototype à Leipzig) 31
Illustration 3-14 Nouvelle génération de poutres navette actives « GMSB » 31
Illustration 3-15 Système de levage à quai « GMHV » 32
Illustration 3-16 Vue d'un poste de commande du terminal 34
Illustration 3-17 Extrait d'un plan de maintenance du terminal 35
Illustration 4-1 Train mixte en provenance de Calais 37

Coordonnées du donneur d'ordre

Principal donneur d'ordre

Nom de l'entreprise :	CargoBeamer AG
Numéro d'immatriculation :	HRB 26344, Leipzig
Rôle du projet :	Principal donneur d'ordre
Représentant légal :	Dr.-Ing. Hans-Jürgen Weidemann (CEO) Dr. Markus E. Fischer (CFO)
Téléphone :	+49 341 652358 0
Fax :	+49 341 652358 27
E-mail :	afat@cargobeamer.com
Adresse postale :	Handelsplatz 1b 04319 Leipzig Allemagne

Matériel roulant

Nom de l'entreprise :	CargoBeamer Rolling Stocks GmbH
Numéro d'immatriculation :	HRB 28608, Leipzig
Rôle du projet :	Propriétaire ferroviaire
Représentant légal :	Dr.-Ing. Hans-Jürgen Weidemann (Directeur général) Dr. Ing. Imad Jenayeh (Mandataire)
Téléphone :	+49 341 652358 0
Fax :	+49 341 652358 27
E-mail :	rollingstock@cargobeamer.com
Adresse postale :	Handelsplatz 1b 04319 Leipzig Allemagne

Terminaux

Nom de l'entreprise :	CargoBeamer Terminal GmbH
Numéro d'immatriculation :	HRB 28607, Leipzig
Rôle du projet :	Fabricant et exploitant du terminal
Représentant légal :	Dr. Ing. Imad Jenayeh (Directeur général) Dr.-Ing. Hans-Jürgen Weidemann (Mandataire)
Téléphone :	+49 341 652358 0
Fax :	+49 341 652358 27
E-mail :	terminals@cargobeamer.com
Adresse postale :	Handelsplatz 1b 04319 Leipzig Allemagne

Filiale CargoBeamer en France

Nom de l'entreprise :	CargoBeamer France SAS
Numéro d'immatriculation :	808 700 397 R.C.S. Lyon
Rôle du projet :	Prestataire de service, opérateur terminal, opérateur de train
Représentant légal :	Dr. Ing. Imad Jenayeh (Comité directeur) Didier Caudard-Breille (Directeur Général)
Téléphone :	+33 4 7835-2424
Fax :	+33 4 7835 2017
E-mail :	cbfr-info@cargobeamer.com
Adresse postale :	30, Quai Perrache 69002 Lyon France

1 Solution technique CargoBeamer

1.1 Vue d'ensemble

CargoBeamer est une technologique innovante dans le transport combiné, qui améliore considérablement l'efficience et la rapidité du chargement ferroviaire de semi-remorques.



Les éléments essentielles de cette technologie sont les wagons ferroviaires « CargoBeamer Sdkmss » (image ci-dessus) et une nouvelle technologie de transbordement « CargoBeamer GateModule » qui permet de charger 98% de tous les semi-remorques (Trailer) autorisés en Europe et ce, sans aucun changement et sans leurs tracteurs et conducteurs sur rails. Le troisième élément constitue une solution logicielle complète basée sur Internet pour toute réservation, information, compensation de l'opérateur client et terminal. Le procédé de transbordement dans les terminaux CargoBeamer s'applique à tous les wagons d'un train, en même temps et de manière totalement automatisée. Il peut également s'appliquer « sous le caténaire ».
CargoBeamer permet la combinaison du transport routier et ferroviaire de marchandises dont l'efficience et la vitesse battent, jusqu'ici, des records : Les trains CargoBeamer peuvent être automatiquement déchargés et rechargés en moins de 15 minutes ; les chauffeurs routiers n'ont pas besoin d'être présents, ni d'attendre les trains. Les terminaux CargoBeamer sont des installations robustes, peu encombrantes et hautement efficientes (seulement 10-20m de largeur de bande sont nécessaires à côté d'une voie ferrée). Une voie de débordement peut charger jusqu'à 20 trains par jour. Et là ou encore aucune voie n'a été équipée, CargoBeamer peut charger un wagon grâce à des grues déjà sur place ou grâce à un élévateur (ReachStacker). Le système est entièrement compatible avec les terminaux existants. Les wagons peuvent chacun être attribués aux trains de manière aléatoire.
CargoBeamer est certifié STI depuis 2010 dans toute l'Europe. En plus d'une solution d'entreprise pour Volkswagen AG, CargoBeamer assure, en tant qu'opérateur et détenteur de wagons depuis 2015, de nombreux départs à partir de Venlo (NL), Cologne (DE), Milan-Domodossola (IT) et au

travers des Alpes suisses. La société CargoBeamer est entièrement financée par le secteur privé et possède, à côté de modules terminaux, 75 wagons à elle seule.

1.2 Avantages du système

1. Couverture totale du marché : Transport ferroviaire de tous les semi-remorques d'une largeur allant jusqu'à 2,6m. Il est possible de transporter des semi-remorques codifiés ou pas pour le transport ferroviaire.

2. Temps record économique grâce à des terminaux entièrement automatisés et de haute efficience. 15 min pour décharger/charger tous les wagons dans les modules terminaux.

3. Cadence record par installation de transbordement : Avec une installation à 1 voie et d'une longueur de 400m (18 modules terminaux), on peut décharger/charger jusqu'à 14 paires de train par jour, soit 14 x 2 x 36 = 1008 semi-remorques par jour

4. Efficience record des processus terminaux : Grâce à la cuve de transport découplée par le wagon, tous les semi-remorques d'un train peuvent être « préchargés » sans que la présence du train soit nécessaire : le véritable transbordement a lieu de manière totalement automatisée dans le plus court laps de temps possible.

5. Chargement simple et plan : l'automatisation pousse la cuve à décharger/charger dans le sens de circulation de la file : introduction simple, droite, dans la cuve d'une hauteur de seulement 10cm sans aucun type de rampe.

6. Grande efficience de surface : La construction d'un module peu encombrant permet des



installations de terminaux à partir de 25m de large (Sans place de parking. Image : Installation de transbordement sur une largeur de 17m)

7. Efficience énergétique record : Uniquement 1,2 kWh de dépense énergétique par transbordement (correspondant à env. 10ct. selon le prix de l'électricité)

8. « Utilisation des actifs » record également pour les locomotives : Les locomotives, le personnel de bord et les wagons sont liés pour seulement une heure, deux heures maximum au terminal et peuvent donc poursuivre leur travail « en route » de manière productive.

9. Efficience record au niveau du personnel : Un simple « clic de souris » suffit pour obtenir un chargement et déchargement complet de tous les wagons des modules terminaux.

10. Compatibilité maximale du système des wagons (1) : Les wagons peuvent être déchargés dans chaque terminal existant du transport combiné grâce à un élévateur (Reach-Stacker) ou à une grue. Les cuves de transport des wagons CargoBeamer peuvent être détachées de chaque semi-remorque et être retirées du wagon. Ainsi, il est possible de tout utilisé immédiatement, notamment des semi-remorques grutables, sans avoir à faire une modification ou un complément quelconque et sans autre équipement supplémentaire du terminal.



Les terminaux classiques, réalisés grâce à d'importants investissements publics, du transport combiné en France, Espagne et dans toute l'Europe peuvent, avec l'aide des waggons de CargoBeamer, s'adresser pour la première fois à l'ensemble du marché des semi-remorques. Cela signifie une augmentation notable de la valeur des investissements publics réalisés dans le terminal existant et offre la possibilité immédiate d'obtenir des solutions de réseau pour le transport de tous les semi-remorques, sans devoir réaliser de terminal. (voir photo)

L'autoroute ferroviaire serait, grâce à l'intervention de CargoBeamer, immédiatement compatible à 100%, et connectée avec tous les terminaux existants du transport combiné en Europe.

11. Compatibilité maximale du système des wagons (2) : Les wagons CargoBeamer peuvent être manœuvrés aléatoirement, seuls ou en groupes, et être combinés avec d'autres wagons dans des trains.

12. Compatibilité maximale du système des wagons (3) : Les parties battantes et unités de traction, les bogies (Y27) et les composants pour le freinage des wagons sont des composants standards existants. Dans les trains de CargoBeamer, on atteint un kilométrage très élevé par jeu de roues (> 300 000km entre les reprofilages), en raison des faibles charges par essieu allant de 16 à 19 tonnes ; les coûts de maintenance sont très faibles.

13. Compatibilité maximale du système des wagons (4) : Le wagon Sdkmss de CargoBeamer existe en différentes versions pour le gabarit européen normal de 1435mm, le gabarit espagnol de 1668mm de large, le gabarit russe de 1520mm de large et le gabarit chinois normal de 1435mm. Les chargements peuvent, à l'aide de la cuve interchangeable de semi-remorque, être transbordés librement et de manière automatisée.

    Un élargissement sans heurt de l'autoroute ferroviaire sur les rails de gabarit ibérique en termes de largeur peut, grâce à la référence avec le terminal automatisé de changement de voie, continuer à accroître de manière significative la valeur des investissements dans les wagons et terminaux, de même que l'attraction des clients espagnols dans le futur peut en être améliorée.

1.3 Structure du système

CargoBeamer est surtout conçue pour le transport de tous les semi-remorques d'une « palette-trailer ».
Pour le transport d'un point à un autre de grandes quantités de conteneurs standards (palettes, caisses grillagées, conteneur automobile standard), il existe un complément : le concept « CBoXX » de CargoBeamer (conteneur terrestre grand volume pour chargement robotisé), ce qui engendre des frais à l'unité les plus minimes qui soient. Ce complément est notamment intéressant pour le secteur automobile et pour l'eCommerce.

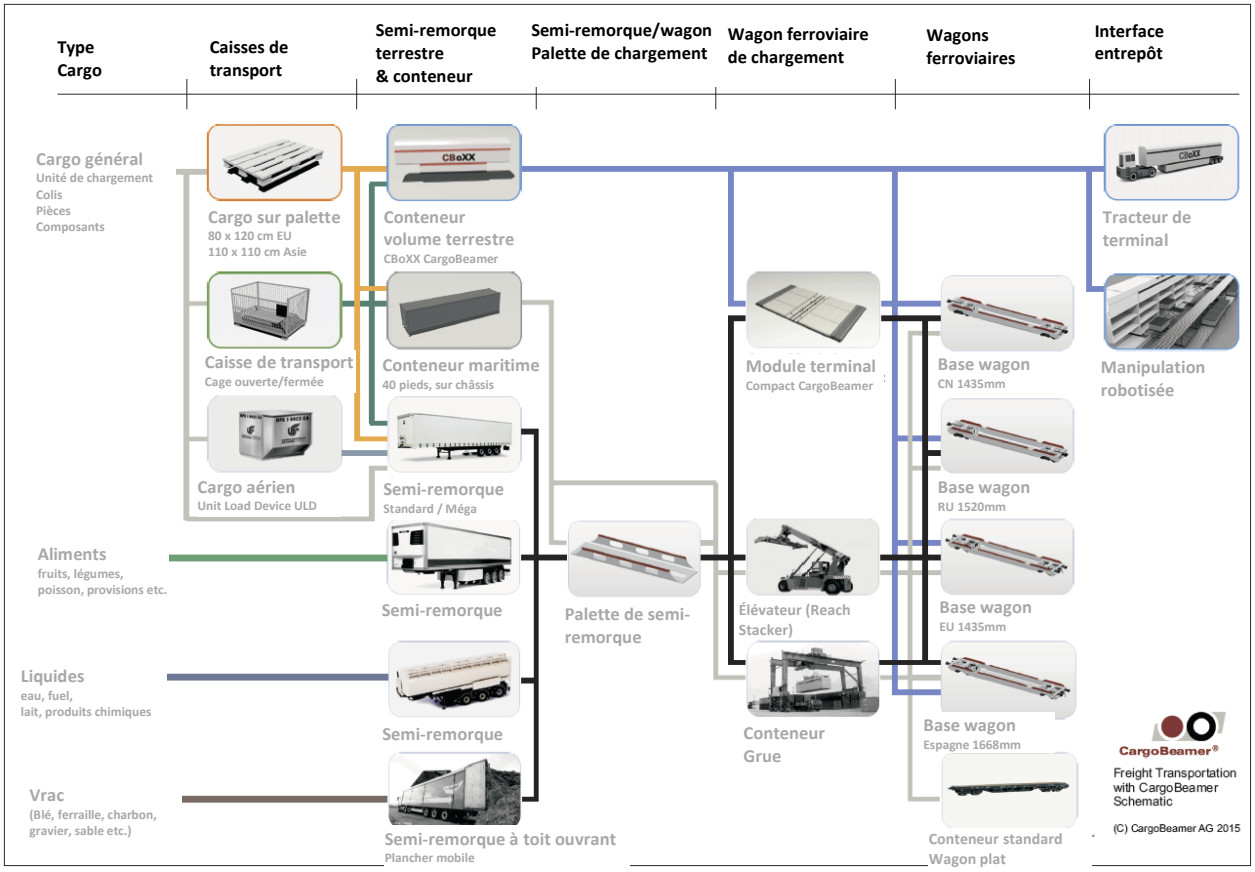


Illustration 1-1 Vue d'ensemble de la structure du système CargoBeamer

Le concept du système CargoBeamer permet une combinaison flexible maximale de solutions existantes au niveau du transport combiné (élévateurs, terminal grutable, wagons porte-conteneur) avec les composants CargoBeamer : wagon CargoBeamer, module terminal CargoBeamer pour la couverture totale du marché actuel des semi-remorques terrestres et pour le traitement et chargement automatisés de transport de marchandises sur rails.

Tout l'attirail de wagons CargoBeamer, ainsi que la cuve de transport, doivent être déposés, à des fins de transbordement automatisé du chargement, entre le gabarit ibérique de 1668mm de large, le gabarit normal de 1435mm, le gabarit russe de 1520mm de large et le gabarit chinois normal de 1435mm.

2 Matériel roulant CargoBeamer

2.1 Nature des unités de chargement

Le wagon CargoBeamer transporte des semi-remorques de toutes formes.

- Semi-remorque « Euro » standard à bâche
- Semi-remorque « Méga »
- Semi-remorque frigorifique
- Semi-remorque à silo
- Semi-remorque à plancher mobile
- Autres formes

2.2 Cahier des charges technique des unités de chargement

Largeur maximale : 2,6m
Longueur maximale : 13,6m ou 14,9m forme spéciale
Poids maximal : 37t
Hauteur maximale : Selon le profil des rails du chemin de fer - voir le chapitre suivant

Pour semi-remorque à bâche : Une bâche avec certificat de sécurité du chargement est exigée

Les semi-remorques doivent être équipés de la suspension pneumatique abaissable

2.3 Données techniques du wagon CargoBeamer

Coupe du wagon sans chargement :	Voir dessin à part
Coupe du compartiment du wagon	Voir dessin à part
Diamètre des roues :	920 mm (UIC BA 004)
Distance entre les essieux transmetteurs de vitesse :	14.200 mm (UIC 596)
Nombre de transmetteurs de vitesse, trains de roues etc.	2 transmetteurs de vitesse pour 2 trains de roues, identiques Y27 Lsif
Tonnage max. par essieu	22,5t (BA004)
Tonnage réel max. par essieu	16-19 t en pleine charge 37t
Poids du wagon	28,2 t
Vitesse max.	120 km/h en pleine charge 37t
Freinage :	CFCB de Knorr-Bremse
Sabot de frein :	Semelle de frein Cosid 810
Émissions sonores	80 dB(A), certifié par EBC-Cert (STI-Bruit)

Autres données : Voir fiche jointe

2.4 Hauteur de support de semi-remorque dans le wagon CargoBeamer

La cuve du semi-remorque CargoBeamer est disponible en 2 formes interchangeables :

- Hauteur de support 240mm (Type « 02 »)
- Hauteur de support 320mm (Type « 01 »)

Pour une utilisation du CargoBeamer sur l'Autoroute ferroviaire, il est prévu, étant donné les limites des profils cinématiques sur la ligne, de choisir la forme type « 02 » d'une hauteur de support de 240mm (sans déflexion, usure des roues, flexion).

La hauteur de support de 240mm est réduite à 19mm pour un chargement avec semi-remorques, toujours au moins autour de la mesure de déflexion et de flexion du wagon sous le poids d'un semi-remorque vide et de la cuve de transport du wagon.
Le niveau réel du wagon CargoBeamer, qui est utilisé dans les sections suivantes pour le calcul de profils de référence cinématiques minimales nécessaires, s'élève à 221mm au-dessus du bord supérieur des rails.

2.5 Compatibilité avec UIC 505-1

Le wagon CargoBeamer respecte à 100% toutes les exigences des limitations de véhicule selon le Code UIC 505-1. Un chargement avec semi-remorque peut, en fonction de la hauteur d'angle de la semi-remorque, dépasser la ligne de démarquage G1 dans la partie supérieure (voir chapitre 2.7 et 2.8).

Dans la partie inférieure, que ce soit un chargement à vide ou un chargement maximal, le wagon CargoBeamer sera toujours compatible avec le profil G1 conformément au Code UIC 505-1.

2.6 Tolérance de centrage du LE du wagon

. L'inclinaison du contour interne de la cuve de transport permet de veiller à un centrage sans jeu des pneus du wagon. En tant qu'unité arithmétique, une tolérance au niveau du centrage du semi-remorque dans la cuve du semi CargoBeamer est fixée à +/- 1cm en cas de gabarit prédominant de 2040mm de large et des types de pneus prédominants également.

2.7 Profil cinématique du wagon chargé selon l'UIC 501-1

2.7.1 Respect du profil G1 selon l'UIC 505-1

1.1.1.1 Partie inférieure

De manière générale, qu'il ne soit pas chargé ou chargé au maximum, le wagon CargoBeamer Sdkmss respecte le profil G1 conformément aux prescriptions du Code UIC 505-1 dans la zone inférieure.

1.1.1.2 Partie supérieure

Pour la partie supérieure s'applique :

- Sans chargement, le CargoBeamer respecte toujours le profil G1 selon les prescriptions du Code UIC 505-1.
- Selon la hauteur d'angle, il découle différentes lignes de limitations de véhicule dépassant, en général, le profil G1 pour le transport de semi-remorques (SR).
  L'idéal serait, du point de vue de chaque opérateur ferroviaire, d'utiliser le profil normalisé P400.

2.7.2 Semi-remorque sur le wagon CargoBeamer

Un calcul exact de profil pour semi-remorque sur wagon CargoBeamer est possible, si pour le semi-remorque les valeurs (Cf. graphique)

1) h_Ts mesure de la distance verticale sol-attelage,
2) h_TvKP hauteur d'angle à l'avant, suspension pneumatique épuisée, semi-remorque horizontal,
3) h_hSA hauteur d'angle au-dessus de l'axe du gabarit, suspension pneumatique épuisée, semi-remorque horizontal,
4) type de pneumatique (semi-remorque Euro 385, méga semi-remorque 495)

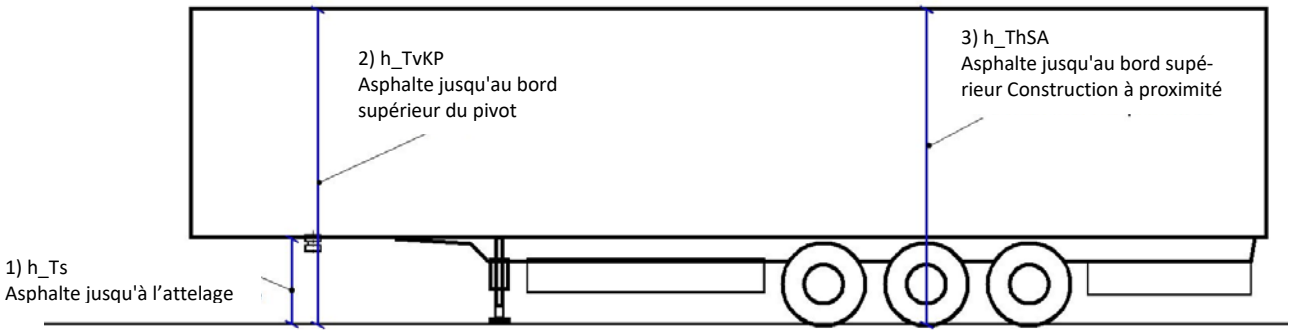
sont connus. Pour ce document, les profils seront calculés pour les mentions imposées

- h_ThSA = 4 000 ou 4 040m
  et les autres hypothèses ou différentiations
- h_Ts = 960 mm (semi-remorque Euro) et
- type de pneumatique 385 (semi-remorque Euro) et 495 (méga semi-remorque)

.

Variables mesurées semi-remorque
CargoBeamer, janvier 2016

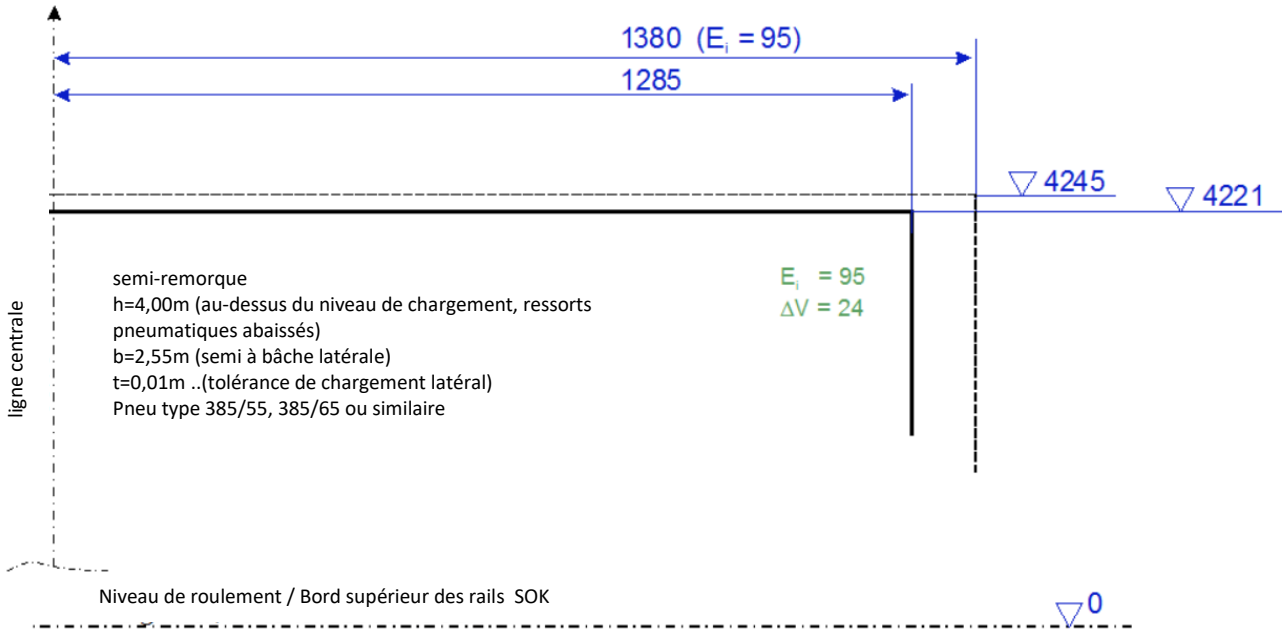
Avant la prise de mesure / before measurement :
➔ Suspension pneumatique épuisée (air spring completely empty,down)
➔ Tournés vers l'horizontal (horizontally levelled out until h_TvKP = h_ThSA)



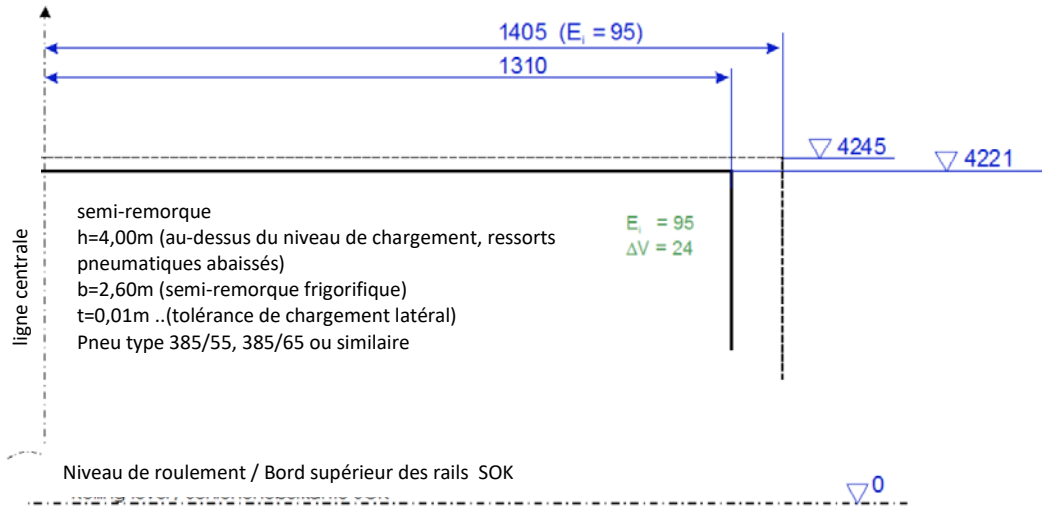
2.7.3 Semi-remorque ayant une hauteur d'angle de 4 000 m après aération

Le calcul des hauteurs d'angle maximales des unités de chargement sur le wagon CargoBeamer, ainsi que la cinématique, suivent les consignes de l'appel à manifestation d'intérêt, Annexe 3, Formules de calcul.

Selon ces formules et conformément aux exigences générales concernant les semi-remorques, voir section précédente, il faut pour un semi-remorque d'une largeur de 2,55m et d'une hauteur d'angle de 4,0m au-dessus du niveau de la plateforme du wagon CargoBeamer, le profil de référence cinématique suivant :

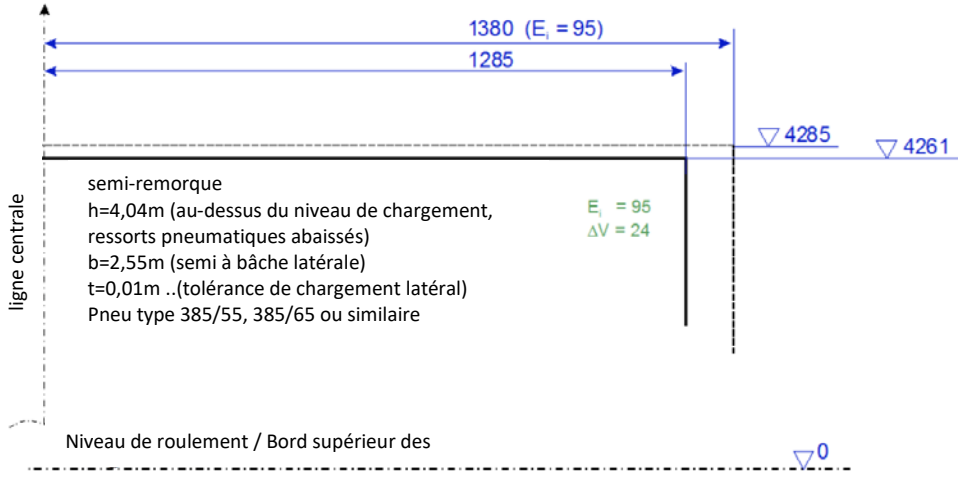


Selon ces formules et conformément aux exigences générales concernant les semi-remorques, voir section précédente, il faut pour un semi-remorque d'une largeur de 2,60m et d'une hauteur d'angle de 4,0m au-dessus du niveau de la plateforme du wagon CargoBeamer, le profil de référence cinématique suivant :

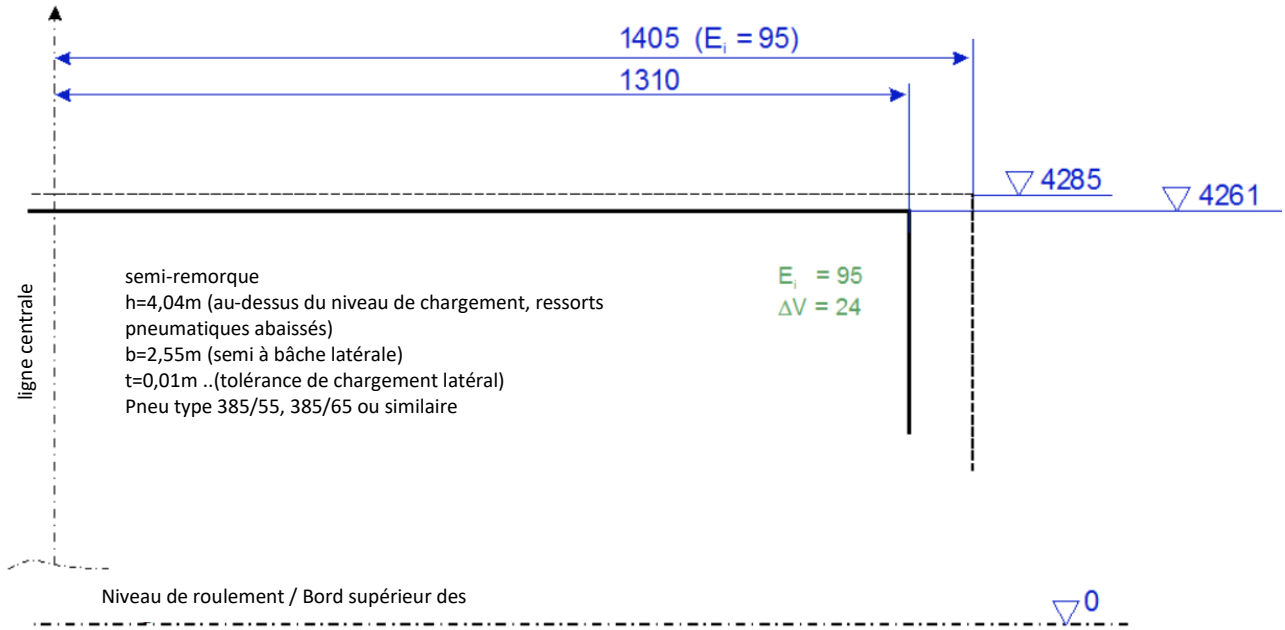


2.7.4 Semi-remorque ayant une hauteur d'angle de 4 040 m après aération

Le calcul des hauteurs d'angle maximales des unités de chargement sur le wagon CargoBeamer, ainsi que les unités cinématiques, suivent les consignes de l'appel à manifestation d'intérêt, Annexe 3, Formules de calcul. Selon ces formules et conformément aux exigences générales concernant les semi-remorques, voir section précédente, il faut pour un semi-remorque d'une largeur de 2,55m et d'une hauteur d'angle de 4,04 m au-dessus du niveau de la plateforme du wagon CargoBeamer, le profil de référence cinématique suivant :



Selon les formules précitées et conformément aux exigences générales concernant les semi-remorques, voir section précédente, il faut pour un semi-remorque d'une largeur de 2,60m et d'une hauteur d'angle de 4,04 m au-dessus du niveau de la plateforme du wagon CargoBeamer, le profil de référence cinématique suivant :



2.8 Hauteur de LE maximal pour les profils GB1, AFG, AFM423, AFM425, GEB16

2.8.1 Schéma de calcul et vérification / Validation du calcul

Le calcul des hauteurs d'angle maximales des unités de chargement sur le wagon CargoBeamer suivent les consignes de l'appel à manifestation d'intérêt, Annexe 3, Formules de calcul.

Le calcul est détaillé dans l'annexe
Document *« 170614_Calcul_Cinématique_CargoBeamer.pdf »*

Le calcul est vérifié de la façon qui suit par des consultants externes :

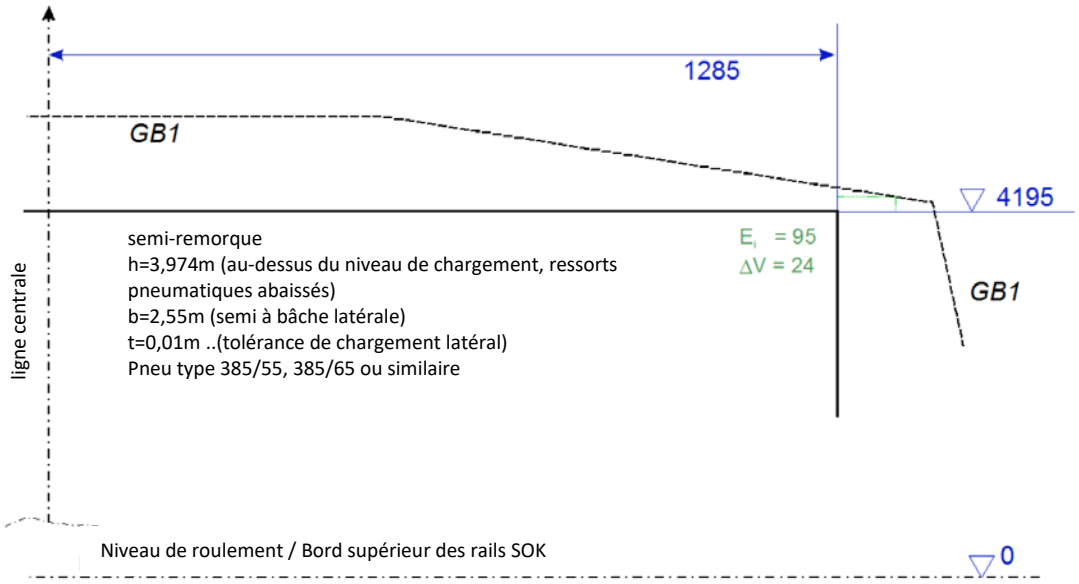
1) Vérification des paramètres CargoBeamer par le « notified body of certification » de l'Office fédéral des chemins de fer, Bonn, certification selon « Wagon STI », 2016/2017, voir certificat en annexe (*Document « 170522_Certificat_STI_CargoBeamer.pdf »*)
2) Vérification de la hauteur d'angle en résultant pour les unités de chargement au-dessus du bord supérieur des rails par la SNCF Réseau, route Apach-Perpignan, voir annexe Document*«160622_Certificat_ATE_SNCF_Apach_Perpignan_CargoBeamer.pdf».*
   Hauteur d'angle autorisée pour les unités de chargement selon l'ATE au-dessus du bord supérieur des rails : 4240mm
   Hauteur d'angle autorisée des unités de chargement selon le calcul AMI, Annexe 3, pour le profil AFM425 : 4233mm sur le bord supérieur du rail.

   Écart entre l'ATE et le calcul AFM425 : 7mm

Une autre validation du calcul peut être effectuée et mise à disposition sur demande.

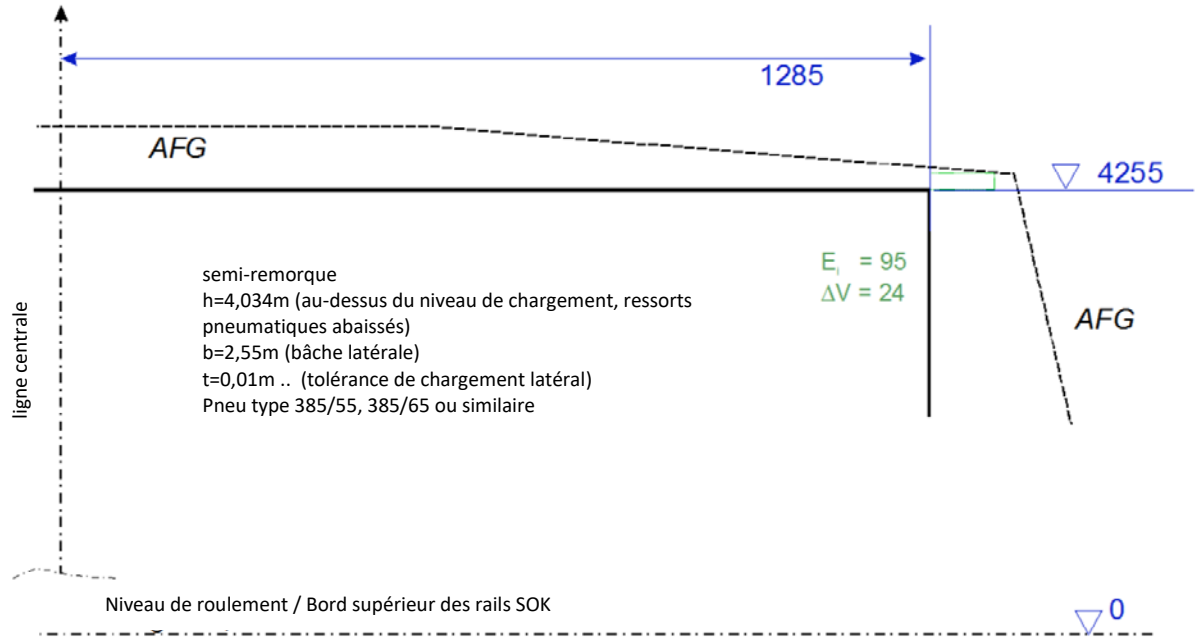
2.8.2 GB1

La hauteur d'angle maximale d'une unité de chargement au-dessus du niveau de la plateforme dans le wagon CargoBeamer est de 3974 mm, afin de respecter le profil GB 1 en termes de limitation donnée à l'Annexe 3 de l'AMI.



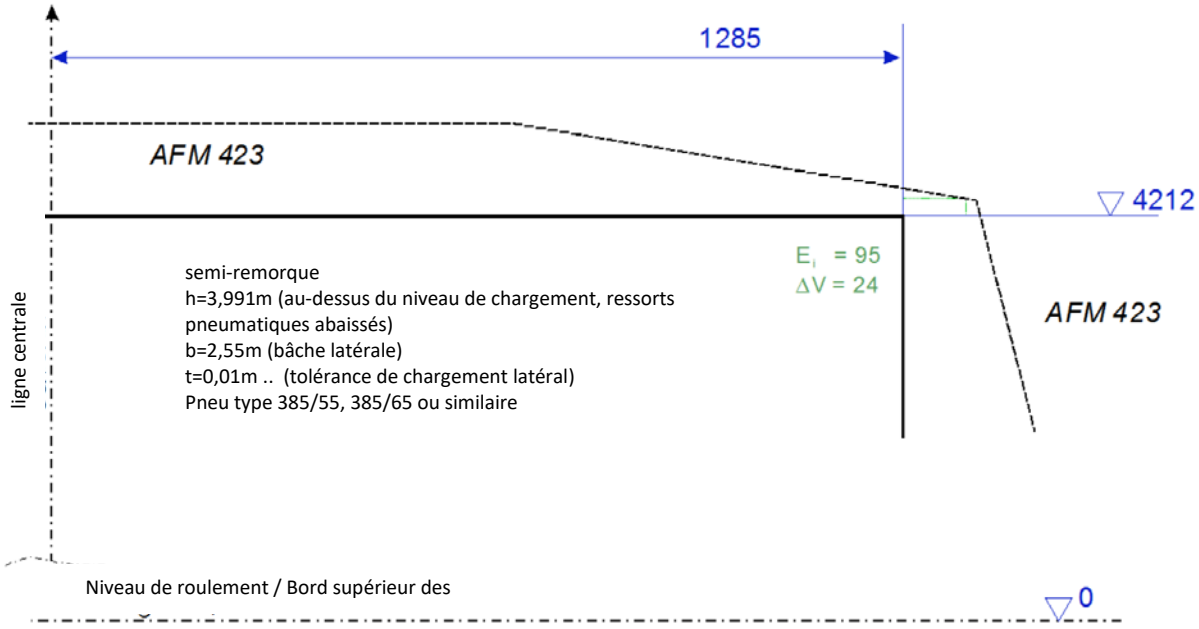
2.8.3 AFG

La hauteur d'angle maximale d'une unité de chargement au-dessus du niveau de la plateforme dans le wagon CargoBeamer est de 4034 mm, afin de respecter le profil AFG en termes de limitation donnée à l'Annexe 3 de l'AMI.



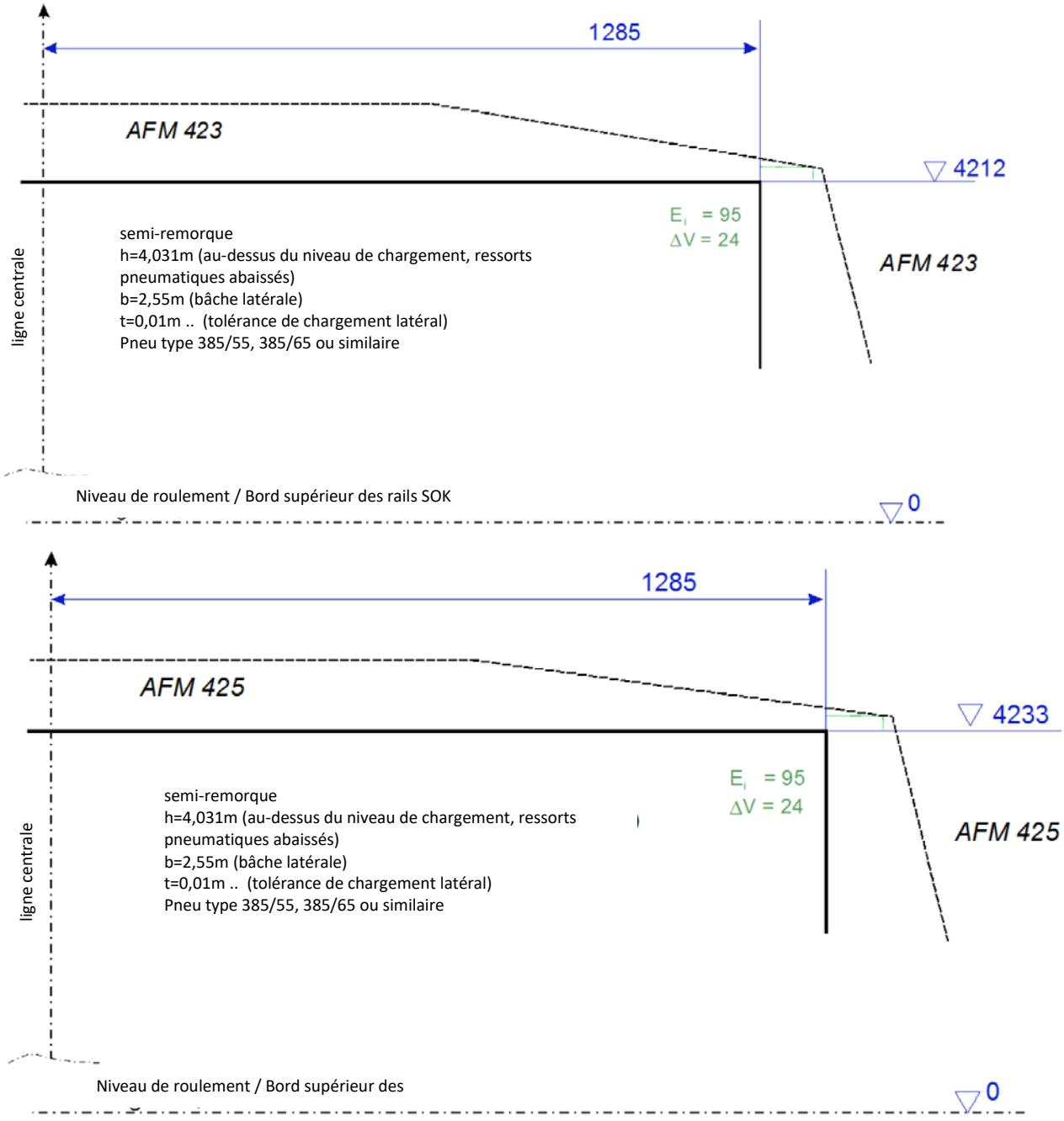
2.8.4 AFM423

La hauteur d'angle maximale d'une unité de chargement au-dessus du niveau de la plateforme dans le wagon CargoBeamer est de 3991 mm, afin de respecter le profil AFM 425 en termes de limitation donnée.



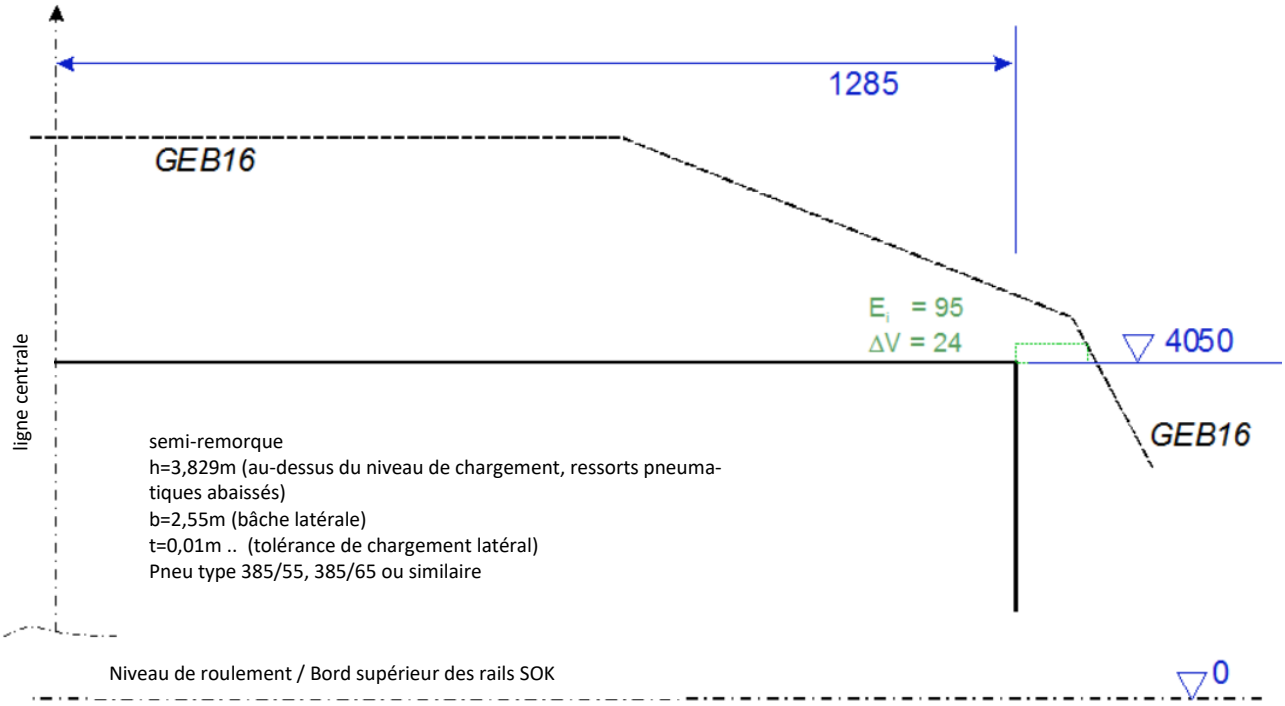
2.8.5 AFM425

La hauteur d'angle maximale d'une unité de chargement au-dessus du niveau de la plateforme dans le wagon CargoBeamer est de 4013mm, afin de respecter le profil AFM 425 en termes de limitation donnée.



2.8.6 GEB16

La hauteur d'angle maximale d'une unité de chargement au-dessus du niveau de la plateforme dans le wagon CargoBeamer est de 4013mm, afin de respecter le profil AFM 425 en termes de limitation donnée.



2.9 Limitations obligatoires de la solution technique

Le wagon CargoBeamer est entièrement certifié par l'autorité européenne de contrôle EBC - Cert wagon STI avec les contraintes qui s'en suivent pour l'exploitation du wagon :

1) Doivent être utilisés des jeux de roues de type de construction BA 004 avec un diamètre >= 880mm
2) Les bosses de triage doivent être traversées dans un convoi fermé, les bosses de triage doivent justifier d'un rayon de crêtes minimal de 250m
3) Le wagon CargoBeamer est autorisé à rouler avec un angle d'articulation de rampes pouvant aller jusqu'à 1,5 degré.

3 Terminaux CargoBeamer

3.1 Résumé

Pour la gestion efficace, rapide et rationnelle du transbordement des wagons spéciaux CargoBeamer, la technologie de module terminal a été développée, celle-ci étant en mesure d'ouvrir les wagons via la paroi latérale pivotante et de transborder avec précaution les semi-remorques non grutables de manière horizontale grâce à la fonctionnalité de triage horizontal.

Un terminal CargoBeamer est une construction modulaire, une unité de transbordement de wagon s'appelle module terminal (GateModule) et est doté d'une longueur de 19,34m identique à celle d'un wagon « JetModule ».

L'opération de transbordement se déroule identiquement par module et en même temps, à peu de secondes près.

L'opération de transbordement est pilotée par module via une successions de séquences automatiques. La libération doit être faite par la personne chargée du transbordement et seule l'automatisation doit être utilisée.

Tous les mouvements sont exécutés par des modules alimentés de manière purement électrique, aucun agrégat alimenté de façon hydraulique ou pneumatique n'est disponible.



Illustration 3-1 Module terminal à Leipzig

Pour des trains d'une longueur de 700m, des installations pour longueurs de wagons groupés sont proposées, ces longueurs spéciales pouvant inclure 18 wagons, soit 356m, pouvant être déchargés/chargés en même temps dans 18 modules terminaux.



Illustration 3-2 Module – terminal (« Module terminal »), semi-remorque dans le wagon

Ce chapitre contient une vue d'ensemble des terminaux CargoBeamer, leurs avantages, une explication sur leur façon de fonctionner, les capacités de transbordement possibles, une estimation de coûts, un bref aperçu du concept de maintenance et du système de gestion de terminal.



Illustration 3-3 Terminal CargoBeamer dans l'usine de la Volkswagen AG, Wolfsbourg, Allemagne

3.2 Avantages du terminal CargoBeamer

La technologie de transbordement « GateModule CargoBeamer » permet le chargement de camions (semi-remorques) sur rail à surface très compacte. Le nombre de GateModule (module terminal) peut s'orienter en toute flexibilité à chaque longueur de train possible ou à la surface disponible.

Une disposition compacte et judicieuse d'un terminal, c'est par exemple 12 modules avec chacun 3 gabarits de chargement à gauche et à droite de la voie de transbordement (voir Illustration 3-6)

Les terminaux CargoBeamer possèdent les caractéristiques suivantes :

a) La technologie de transbordement prévoit un transbordement des unités de chargement (non modifiées, semi-remorques non grutables) situées dans les compartiments wagons, ce transbordement s'effectuant de manière horizontale, parallèle, latérale et synchronisée au niveau du temps ; il s'étend sur des trains entiers.
b) Les caténaires ne sont pas dérangeants et peuvent être présents dans le terminal (une caractéristique qui n'est pas donnée naturellement à toutes les procédures grutables ou aux élévateurs).
c) Les manœuvres de wagons ne sont pas forcément nécessaires : selon la longueur du quai de transbordement et du nombre de modules terminaux, le train peut être complètement déchargé et chargé en même temps que tous les wagons ou en groupes de wagons.
d) Temps de transbordement très court : Avec le déchargement et chargement parallèles de tous les wagons, le transbordement d'un train entier dure moins de 15 min, ce qui signifie, par ex., que 36 wagons, ainsi qu'un chargement de 36 autres semi-remorques sont effectués par le plus petit nombre possible de personnel dans un délai de 15 min. Pendant ce laps de temps, l'examen technique des wagons par la personne chargée des chargements n'est pas inclut. La réception des unités de chargement par la personne chargée des wagons peut avoir lieu après le dépôt du semi-remorque dans le compartiment wagon et avant le chargement des wagons, indépendamment de l'arrivée du train.
e) Construction modulaire : Un terminal CargoBeamer « CargoGate » peut être déposé sur un nombre variable de modules de transbordement (d'un module jusqu'à un nombre maximal judicieux) : 36 modules résultant d'une longueur de train possible de 700m sur une ligne typique. D'autres modules sont possibles, s'il en existe le besoin et si l'investissement est justifié.
f) Un réseau informatique local fait partie intégrante du terminal. Ce réseau connecte chaque module de transbordement, permettant ainsi de les piloter de manière centrale, par une seule personne.
g) Le procédé de transbordement fonctionne de manière totalement automatisée, c'est-à-dire sans intervention manuelle ou manœuvres.
h) Un changement de voie automatisée de 1435mm (voie de 1520 ou 1668mm de large) est également possible en 20 min environ pour faire l'échange de chargements dans son intégralité entre deux trains.
i) Les wagons peuvent aussi être chargés et déchargés dans les compartiments wagon sur des terminaux à grue ou au moyen d'élévateurs à l'aide de bords équipés de grappin selon le Code UIC. Les chauffeurs de camion et le train sont découplés du temps passé au terminal, c'est-à-dire que ni le chauffeur du camion ni le train ne doivent attendre d'autre procédés / grues / temps d'arrêt etc.

3.3 Définition des terminaux CargoBeamer Compact « x »

Un module CargoBeamer Compact « x » se compose principalement de :

- quai(s) de transbordement : 1 (jusque maximum 2 quais : cette option est importante, au cas où l'environnement ne permet pas suffisamment de capacité pour les manœuvres de trains)
- « x » voie de chargement des deux côtés
- routes de conduite des deux côtés

Illustration 3-4 explique la composition des différentes voies sur le modèle d'un module Compact2.

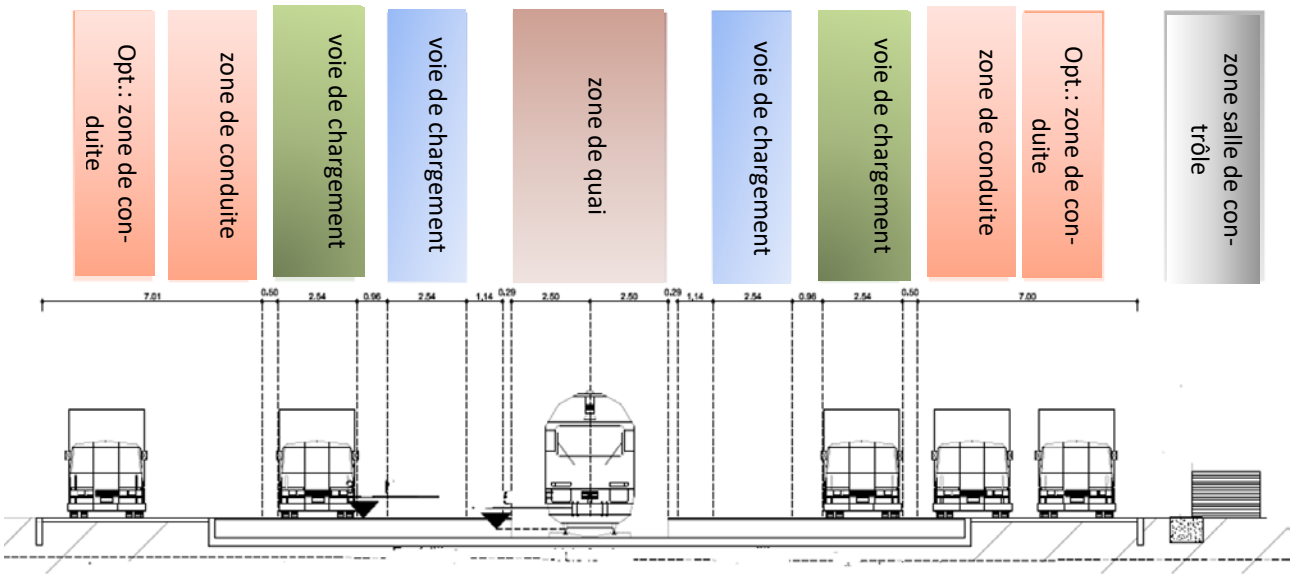


Illustration 3-4 Module standard Compact2 avec une zone de quai

En cas de capacité de manœuvre insuffisante, deux zones de quai l'une à côté de l'autre peuvent être mises en place (voir Illustration 3-5). Les deux moitiés de train se trouvent l'une à côté de l'autre et peuvent être transbordées sans manœuvres (analogue à un terminal de changement de voie).

Les deux moitiés de train sont déchargées l'une après l'autre en direction du côté libre et les rangées de cuves préparées sont ensuite chargées automatiquement l'une derrière l'autre.

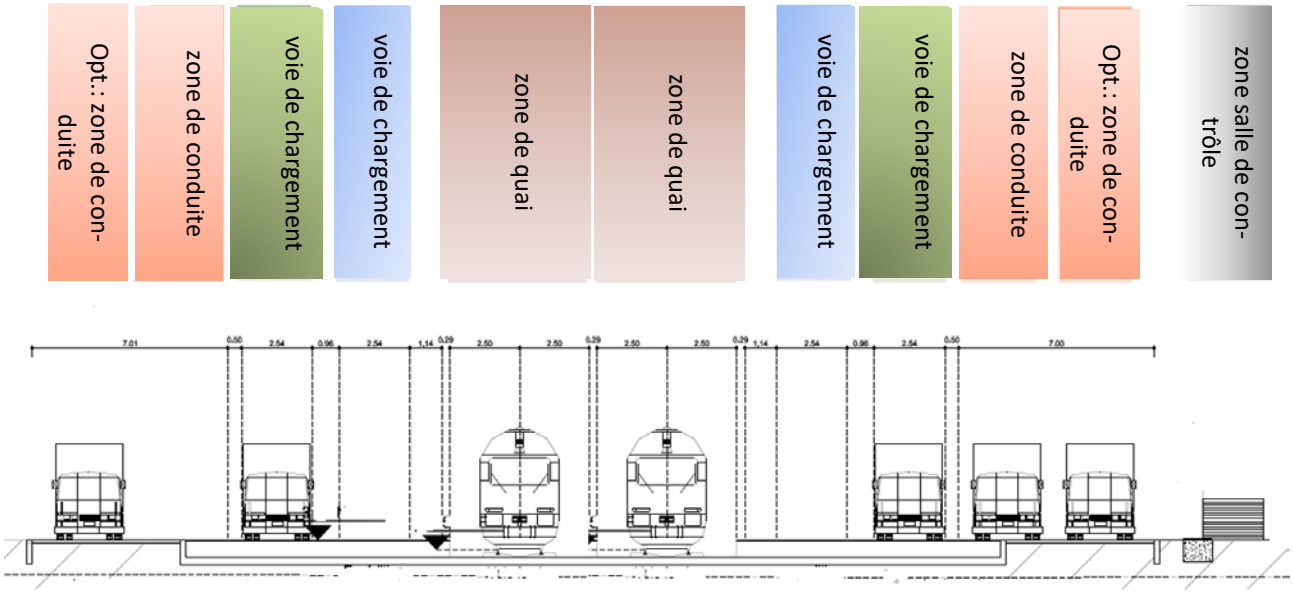


Illustration 3-5 Module terminal Compact 2 avec deux zones de quai

3.4 Vue d'ensemble de la disposition du terminal à l'exemple de modules Compact3

Le terminal CargoBeamer peut en terme de production être partagé dans les zones

[1] Voies de circulation gauche et droite
[2] Voies de chargement « côté gauche », par ex. 3 voies et
[3] Quai de chargement
[4] Voies de chargement « côté droit », par ex. 3 voies
[5] Parking intermédiaire
[6] Zone d'arrivée et de départ dans le terminal.

Sur l'image figure un terminal avec 18 modules (un module par wagon). La zone d'arrivée et de départ [6] n'est pas représentée.

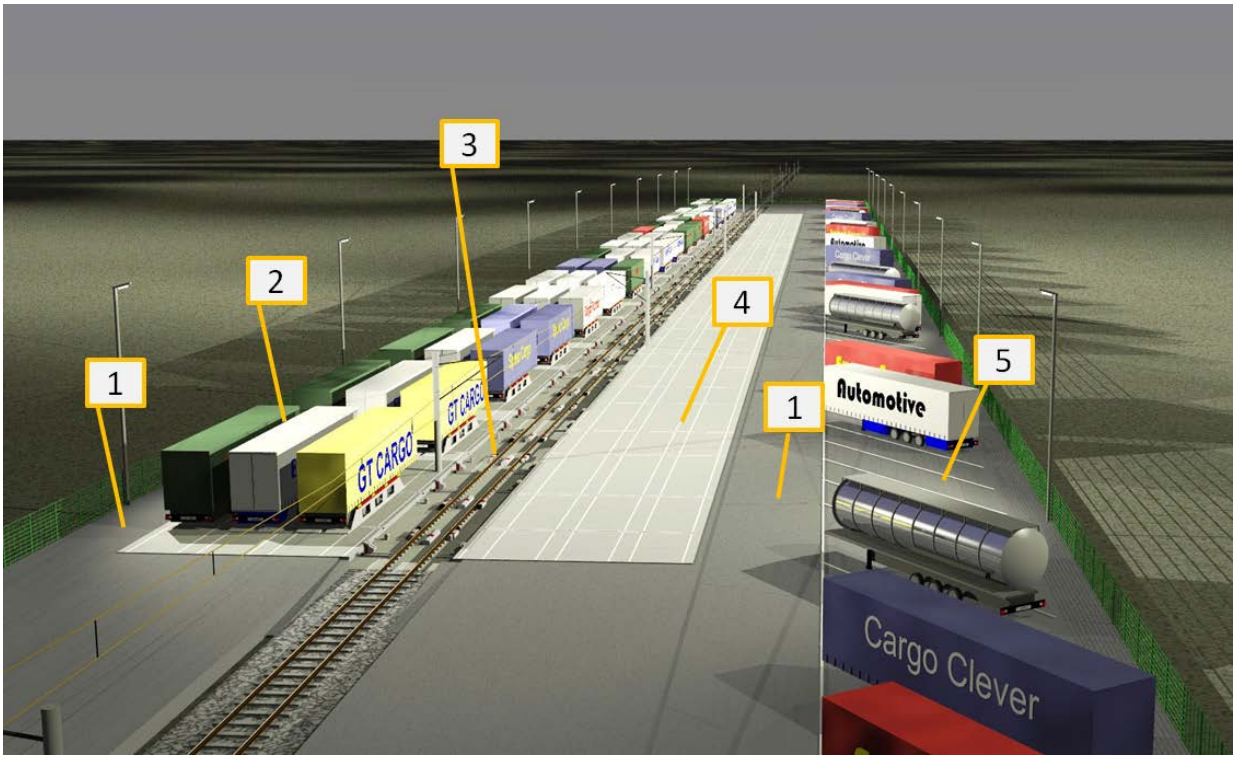


Illustration 3-6 Vue d'un terminal CargoBeamer avec 18 modules terminaux (longueur totale 400 mètre) et trois voies de chargement gauche [2] et droit [4] du quai de chargement [3]. Les semi-remorques en attente peuvent être déposés sur le parking intermédiaire [5]

3.5 Vue d'ensemble du processus de transbordement

Le processus de production « Terminal compact CargoBeamer » se divise en 2 phases différentes qui se suivent de manière cyclique :

- I : Phase de préchargement (stockage préalable de semi-remorques dans des compartiments wagon)
- I I: Phase de transbordement (déchargement et chargement des trains arrivant)

3.5.1 Phase de préchargement : Livraison et enlèvement des semi-remorques

Les compartiments wagon sont chargés de semi-remorques indépendamment de la présence ou non d'un *train CargoBeamer (CargoBeamer Jet)*.

Dans le terminal CargoBeamer se trouvent 12 modules terminaux et 3 voies de chargement chacun, soit 36 compartiments wagon ([9] Illustration 3-7) en vue d'un stockage préalable de semi-remorques. Il y a 3 voies de chargement par module terminal de prévues, avec 12 modules terminaux il y a alors 36 places de compartiments wagon de chaque côté du terminal. Avec 18 modules terminaux, il y a alors 54 compartiments wagon de chaque côté du terminal.

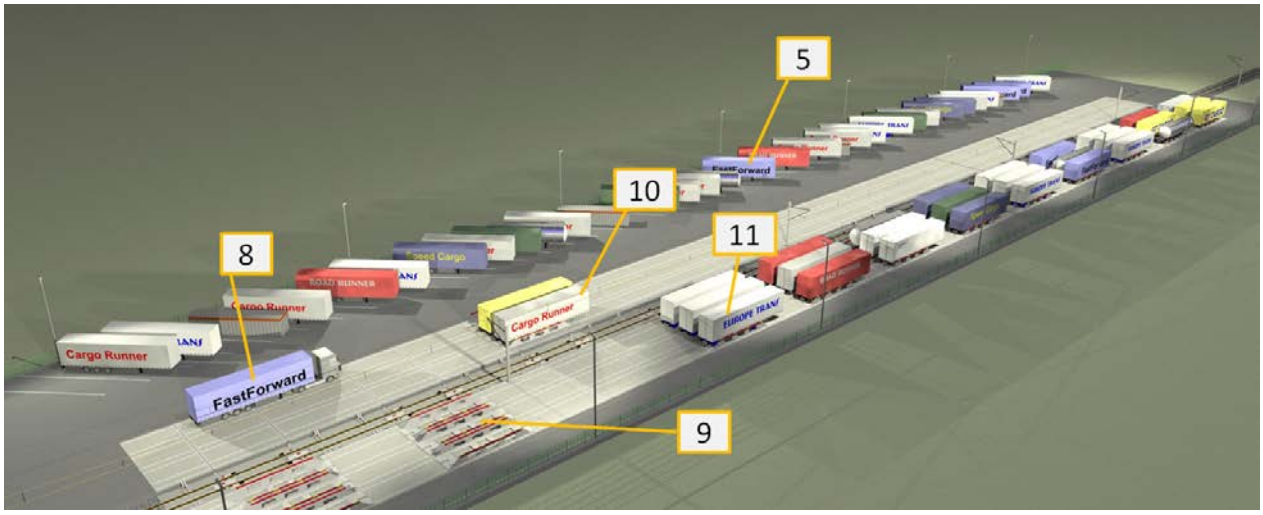


Illustration 3-7 Phase de préchargement dans un terminal CargoBeamer

Les clients [8] déposent les semi-remorques soit sur le parking intermédiaire [5] Illustration 3-7 soit directement dans le compartiment wagon sur la voie de stationnement et de chargement [10], puis ils prennent avec eux les semi-remorques arrivant déjà en provenance du parking intermédiaire [5] pour distribution au client final. Parallèlement, des véhicules ferroviaires propres au terminal favorisent le processus : ils déchargent les semi-remorques « sortants » des compartiments wagon et amènent les semi-remorques sur le parking intermédiaire pour ensuite déposer les semi-remorques « entrants » du parking intermédiaire dans les compartiments wagon.

L'automatisation permet de déplacer les trois compartiments wagon respectifs d'un module terminal sur le côté libre de chargement (côté gauche de la voie de conduite) du terminal et vice-versa sur le côté stockage [11] une fois le déchargement et chargement terminés (sur Illustration 3-7le côté droit du quai).

S'il y a quatre véhicules de chargement (tracteurs propres au terminal) actifs, ils mettront 4 minutes par compartiments wagon pour effectuer le couplage, le retrait et le dépôt d'un semi-remorque, de même qu'ils mettront aussi 4 minutes pour la livraison et le dépôt dans le compartiment wagon, soit une durée de 36 x 8 / 4 = 72 minutes pour la phase de préchargement et de déchargement.

Les camions des clients peuvent quitter immédiatement le module CargoBeamer (*CargoBeamer Gate*), afin de travailler sur la mission de transport suivante ou pour prendre avec eux des marchandises déjà arrivées et prêtes à charger. Ils n'ont pas besoin d'attendre leur train ni la grue. Les unités de chargement déposées attendent sur le quai le *train CargoBeamer* arrivant selon les horaires prévus. Ce dernier apporte aussi, dans ses compartiments wagon, des semi-remorques qui arrivent ici à leur destination finale.

3.5.2 Phase de transbordement : Arrivée du train, déchargement et chargement du train, départ

Les compartiments wagon du *Jet CargoBeamer* sont échangés en 15 minutes env. contre les compartiments wagon en attente sur le quai et ce, grâce à l'automatisation du déplacement transversal et parallèle. Le transbordement parallèle automatisé n'a besoin d'aucune assistance de la part du chauffeur de camion ou d'autres auxiliaires.



Illustration 3-8 Phase de transbordement dans un terminal CargoBeamer

Après le transbordement du premier train partiel [14] (sortant) et [15] entrant (15 minutes), le train est déplacé de 12 wagons jusqu'au ce que le deuxième train partiel se trouve au terminal (10 minutes). Le deuxième train partiel est ensuite directement déchargé et chargé. Les semi-remorques en attente sur le côté droit de la zone de déchargement [16] entrent dans la deuxième phase. Par analogie, le troisième train arrive (semi-remorques en ligne [17]).

L'ensemble du processus de transbordement pour un terminal à 3 voies de chargement dure donc 3x15 + 2*10 = 65 minutes, pour un terminal à 2 voies de chargement, il dure 15 + 10 + 15 = 40 minutes, pour un long terminal à seulement une voie de chargement, il dure seulement 15 minutes.

3.6 Vue d'ensemble des modules

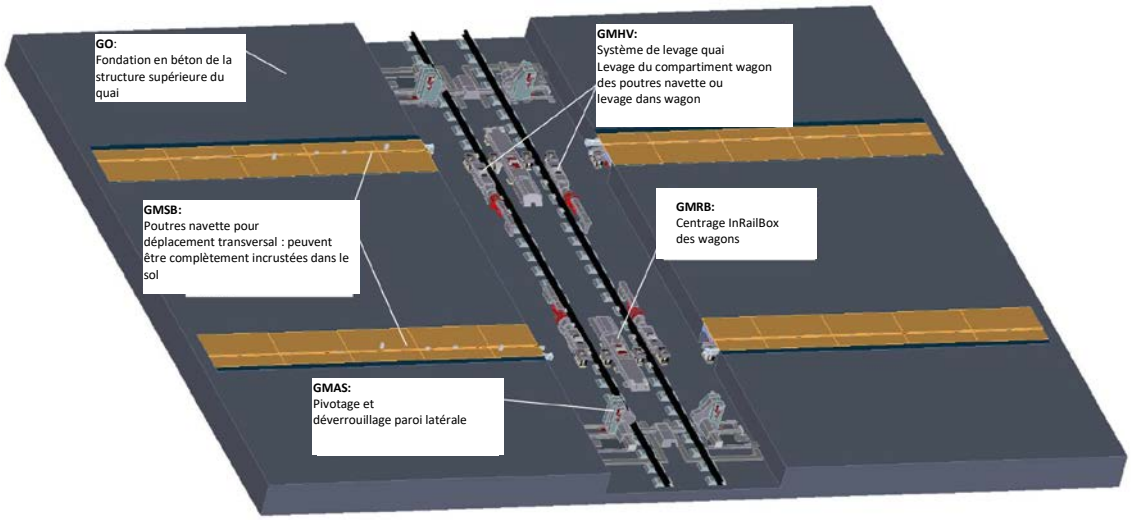


Illustration 3-9 Les éléments de fonction du module terminal CargoBeamer

Les éléments de fonction du module terminal sont résumés dans les modules

- GMSB (Poutres navette, déplacement transversal entre la rue et le rail)
- GMHV (Système de levage quai)

- GMRB (Centrage wagon)
- et GMAS (Utilisation de la paroi latérale pivotante)

.

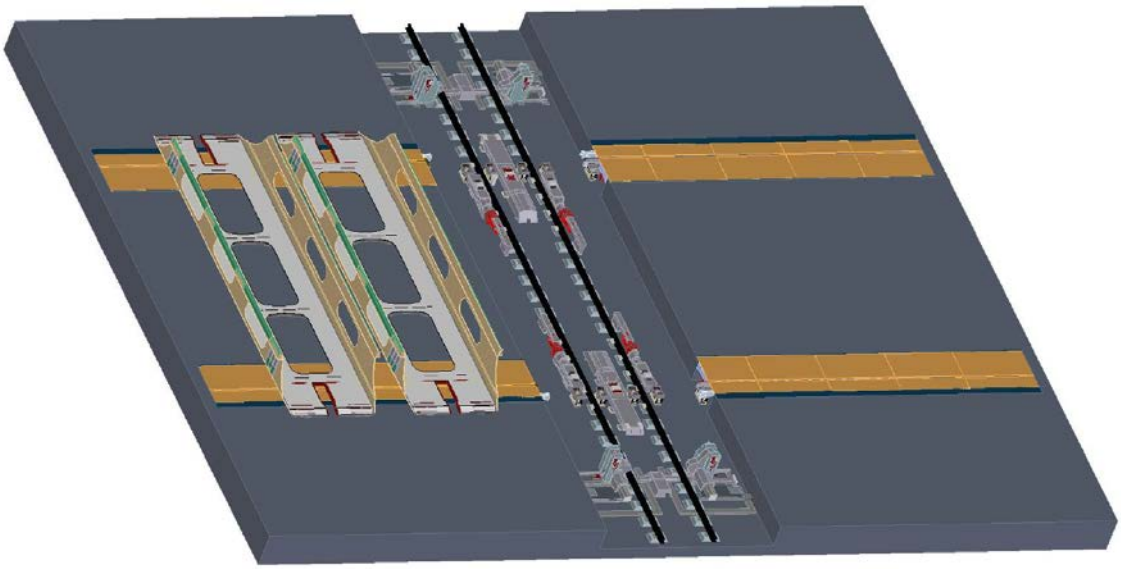


Illustration 3-10 Module CargoBeamer de type « Compact2 »

L'illustration ci-dessus sert d'exemple pour un module terminal « Compact2 » à 2 voies de chargement et 2 compartiments wagon propre au terminal pour le préchargement.

GO Structure supérieur du quai
Pour la réalisation des modules de terminal « GateModul », la structure de la voie du module, ainsi que les deux voies latérales de stationnement et de chargement, ont été construites en béton.

GMAU Motorisation et automatisation
Tous les mouvements à l'intérieur du module de déchargement et chargement du wagon sur rails « JetModule CargoBeamer » sont réalisés par un moteur électrique industriel standard réglé électroniquement.
À cet égard, des motoréducteurs combinés avec des systèmes de commande de transmission finale ont été utilisés. L'automatisation s'effectue à travers un système de guidage du processus et des « Unités-IO ».

GMRB In-Rail-Box
Chaque wagon « JetModule CargoBeamer » est finement positionné en vue du procédé de transbordement. Après la libération et le démarrage des séquences du processus par la personne chargée du chargement, une tête de positionnement s'insère dans la poche de positionnement correspondante / butée du wagon, de sorte que chaque wagon soit ensuite positionné de manière suffisamment précise (+/- 10mm) dans le module terminal.

GMAS Motorisation paroi latérale
L'élément central lors du déchargement et chargement des wagons « JetModule CargoBeamer » est l'ouverture et fermeture des parois latérales. À cet égard, après le démarrage du processus de transbordement, quatre unités identiques de verrouillage et pivotage opèrent au wagon, dé-

bloquent les parois latérales et le pivotent à 90 degrés vers l'extérieur dans une position horizontale.



Illustration 3-11 Moteur de paroi latérale « GMAS » dans le module terminal CargoBeamer



Illustration 3-12 Pivotage de la paroi latérale avec module « GMAS » actif

GMSB Poutres navette

Le procédé latéral des compartiments wagon, chargés avec semi-remorques dans le module terminal, s'effectue à travers des poutres sur roulements « Poutres navette ».



Illustration 3-13 Compartiment wagon chargé JMWA sur poutres navette « GMSB » dans le module terminal CargoBeamer (variante d'un prototype à Leipzig)

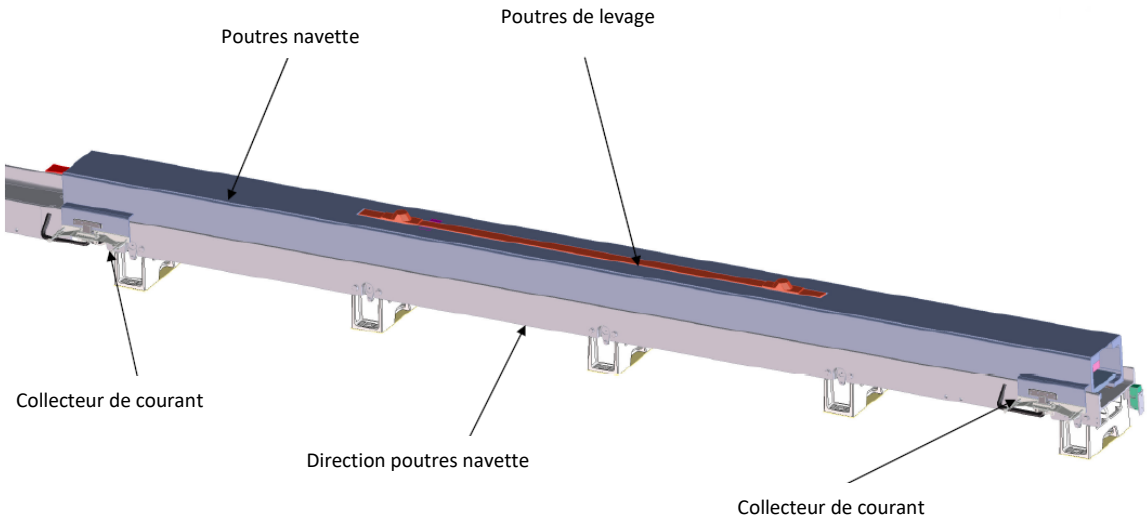


Illustration 3-14 Nouvelle génération de poutres navette actives « GMSB »

La nouvelle génération de poutres navette « actives » permet le procédé des poutres navette sous un compartiment wagon déposé (en vue du stockage préalable des semi-remorques en plusieurs rangées) à des fins de réduire de moité ou de tiers la longueur des installations de transbordement.

GMHV Système de levage quai



Illustration 3-15 Système de levage à quai « GMHV »

3.7 Disposition du terminal et capacité de transbordement

Les terminaux CargoBeamer sont des constructions modulaires et évolutives si bien que, selon la longueur de train et la forme de terrain, il existe différentes possibilités d'aménager le terminal ou de l'élargir. Le tableau suivant montre quelques combinaisons possibles des différents types de module. En largeur du module, sont pris en compte

- 1 zone de quai
- 1 salle de commande
- « x » voies de chargement
- 2 voies de conduite par côté.

Longueur de train [m]	Nb loco.	Nombre de wagons par train	Type de module terminal	Nombre de modules	Dimension de la surface de transbordement avec zone de manœuvre [L x l] en m	Nombre de places de parking (min.)	Capacité journalière [Paires de trains par jour]
750	1	37	Compact 1	37	775 x 31	80	jusque 16
750	1	37	Compact 2	19	430 x 38	80	jusque 12
750	1	37	Compact 3	13	315 x 45	80	jusque 10
850	2	42	Compact 1	42	875 x 31	95	jusque 16
850	2	42	Compact 2	21	470 x 38	95	jusque 12
850	2	42	Compact 3	14	330 x 45	95	jusque 10
1000	2	49	Compact 1	49	1010 x 31	110	jusque 16
1000	2	49	Compact 2	25	545 x 38	110	jusque 12
1000	2	49	Compact 3	17	390 x 45	110	jusque 10

3.8 Paramètres influençant la durée de transbordement

Les modules terminaux travaillent parallèlement et de manière autonome, si bien que la durée du transbordement d'un groupe de wagons est égale au temps d'un module terminal.

La durée de transbordement dépend des paramètres suivants :

- **Nombre de wagons groupés** : plus de groupes de wagons sont nécessaires, plus l'effort de manœuvres sera important, ce qui diminue la capacité de transbordement du terminal.
- **Trajets entre les places de stationnement et les modules terminaux** : plus les trajets sont longs, plus la rotation du train ou l'équipement des compartiments wagon est lent.
- **Nombre de tracteurs du terminal :** le moins de tracteurs ou conducteurs sont en service, plus de temps est nécessaire pour échanger les semi-remorques arrivants contre ceux en sortie.
- **Performance des manœuvres :** Plus l'installation de formation et répartition du train est importante, plus l'échange des parties du train est lent, ce qui diminue la capacité de transbordement du terminal.

3.9 Estimation des coûts de construction d'un terminal

L'estimation suivante de coûts du module terminal CargoBeamer couvre les aspects suivants :

- Béton
- Mécanique
- Électronique
- Rail
- Cuves

L'aménagement du terminal, l'éclairage, les places de parking, le prix du terrain, de même que les travaux publics et le drainage **ne sont pas compris ici.** Ils ne peuvent être établis qu'en fonction du projet.

En voici quelques exemples :

Type module terminal	Coût hors TVA
Compact 1	env. 700 TEur
Compact 2	env. 760 TEur
Compact 3	env. 800 TEur

3.10 Système de gestion du terminal

Le système de gestion du terminal est un système basé sur le web, propre à CargoBeamer, qui couvre les tâches suivantes :

- Check-In
- Check Out
- Traitement train arrivée
- Traitement train départ
- Gestion zone semi-remorques

Cet outil fait partie du contenu de livraison du terminal.

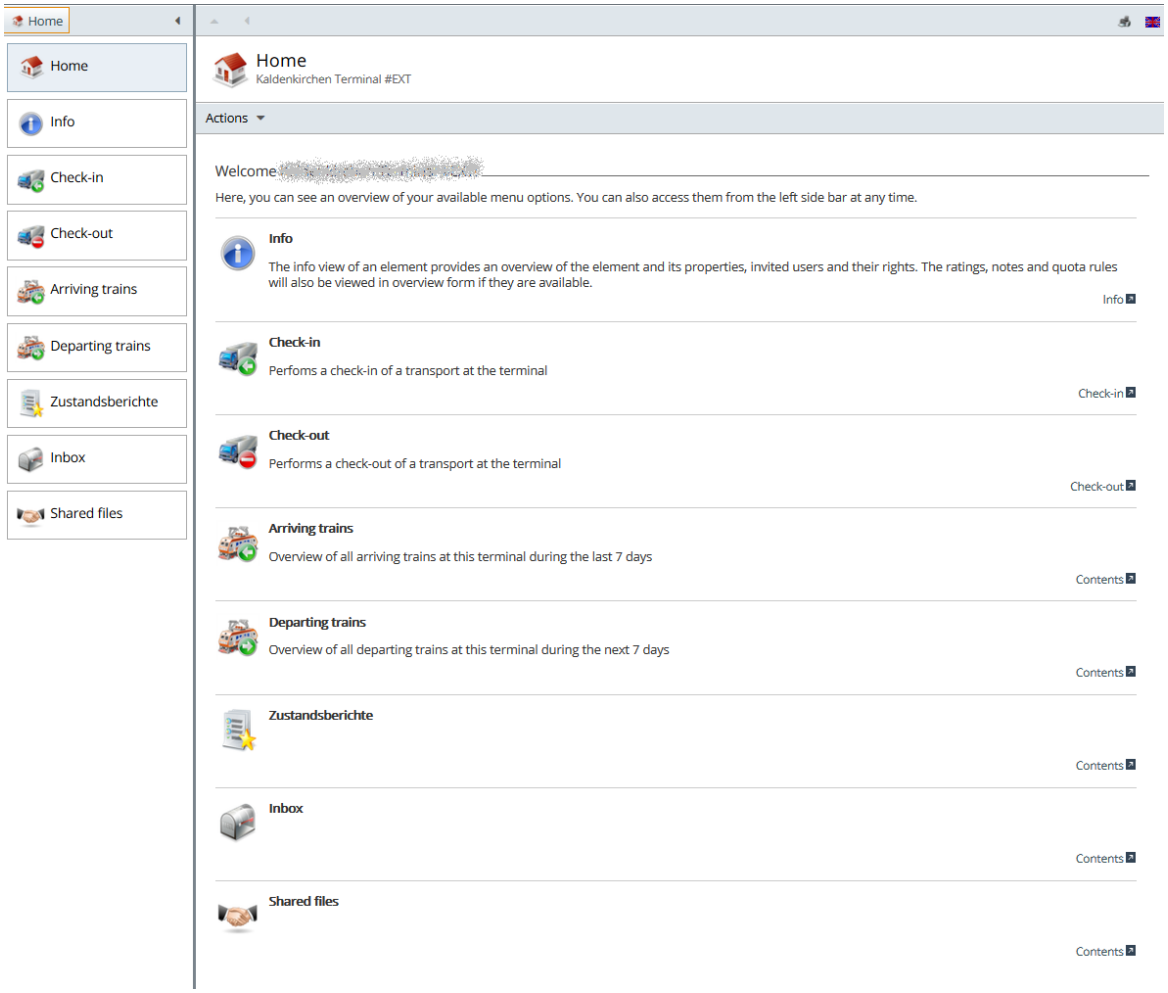


Illustration 3-16 Vue d'un poste de commande du terminal

3.11 Concept de maintenance

L'installation a obtenu un certificat CE selon la directive Machines 2006/42/CE et la directive Basse tension 73/23/CEE. À cet égard, une maintenance et la planification d'un entretien ont du être travaillés.

Le concept de maintenance de l'installation du terminal repose sur une stratégie proactive et réactive.

Ainsi, les travaux proactifs sont planifiés et réalisés selon différents délais. En font partie essentiellement les tâches suivantes :

- Contrôle visuel
- Vérifications des fonctions
- Graissage
- Contrôle du niveau d'huile et, le cas échéant, vidange.

Les documents suivants sont joints à la documentation en annexe :

- Listes des pièces de rechange
- Manuel d'entretien
- Un plan de maintenance

3.11.1 Composants de la maintenance proactive et réactive

Voir ci-après un exemple de plan de maintenance. Chaque tâche est documentée et archivée dans une GMAO.

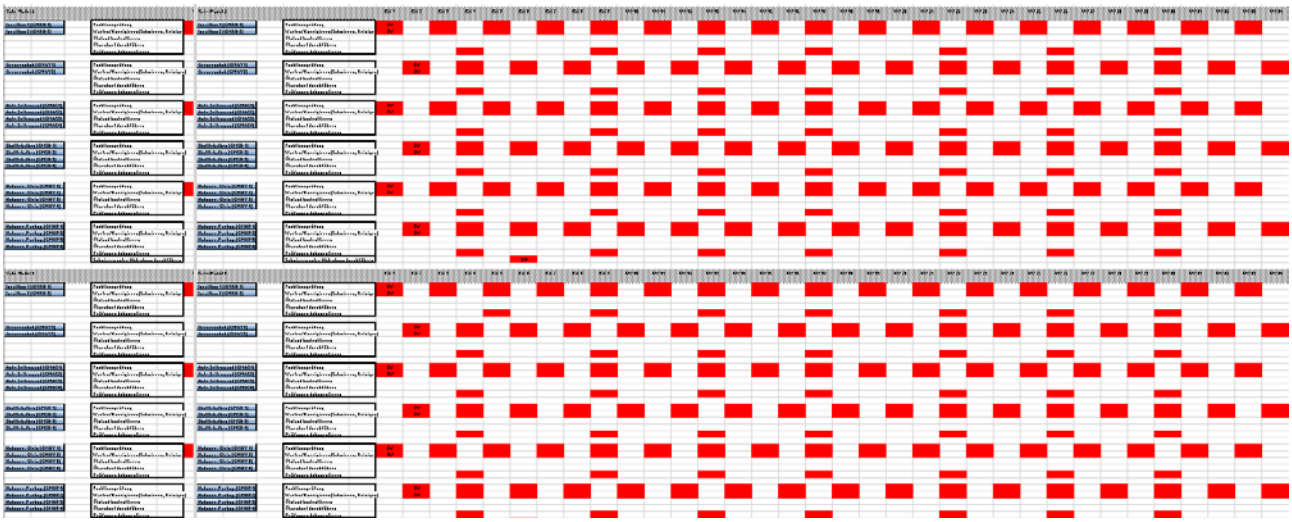
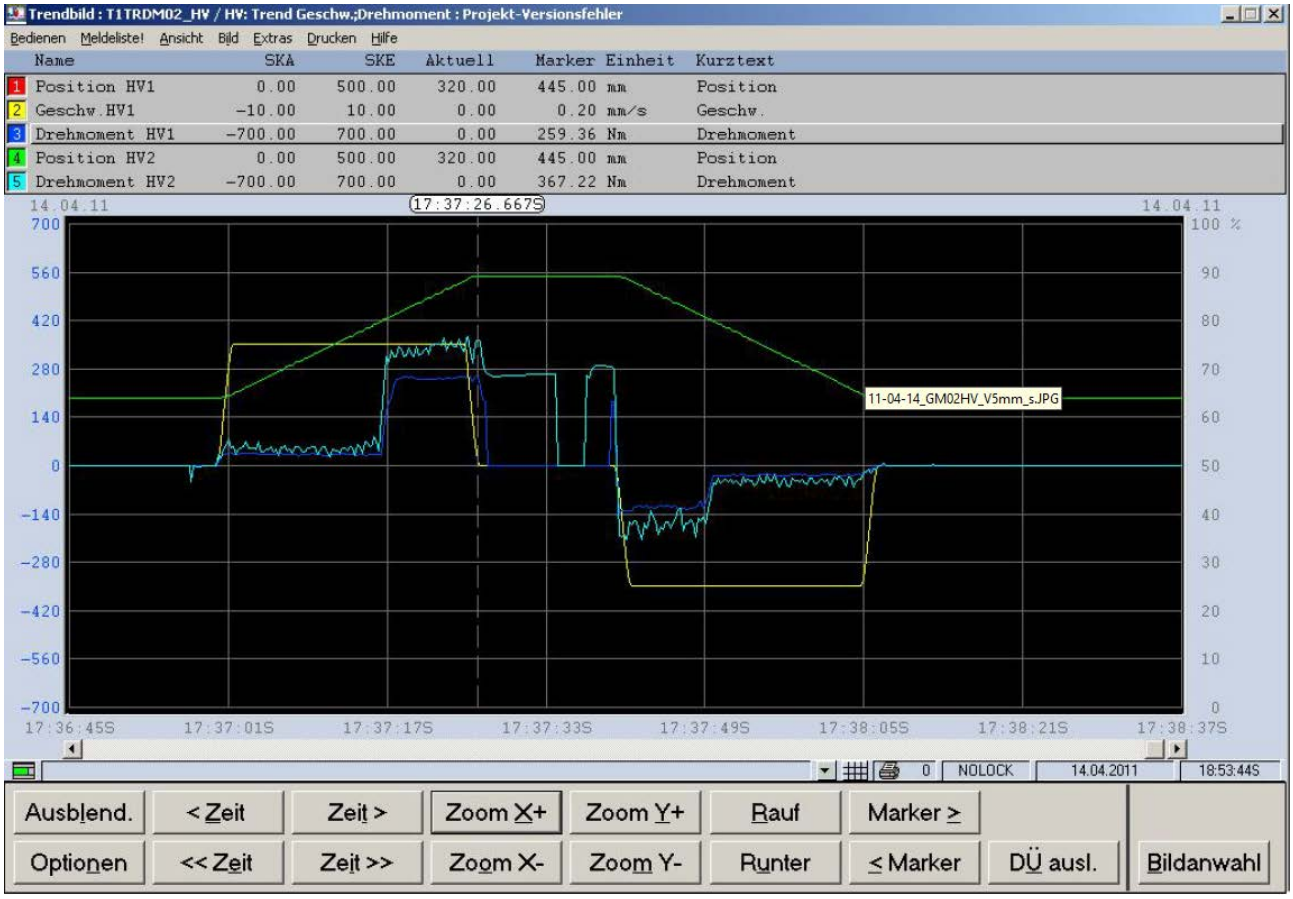


Illustration 3-17 Extrait d'un plan de maintenance du terminal

3.11.2 Suivi des tendances des couples moteurs

Grâce aux écritures de mesures des systèmes moteurs dans l'installation, le personnel d'entretien peut identifier les problèmes à temps et prendre des mesures préventives en conséquence.


Trendbild : T1TRDM02_HV / HV: Trend Geschw.;Drehmoment : Projekt-Versionsfehler
Bedienen Meldeliste! Ansicht Bild Extras Drucken Hilfe
Name SKA SKE Aktuell Marker Einheit Kurztext
1 Position HV1 0.00 500.00 320.00 445.00 mm Position
2 Geschw.HV1 -10.00 10.00 0.00 0.20 mm/s Geschw.
3 Drehmoment HV1 -700.00 700.00 0.00 259.36 Nm Drehmoment
4 Position HV2 0.00 500.00 320.00 445.00 mm Position
5 Drehmoment HV2 -700.00 700.00 0.00 367.22 Nm Drehmoment
14.04.11
17:37:26.667S
14.04.11
700
560
420
280
140
0
-140
-280
-420
-560
-700
100 %
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11-04-14_GM02HV_V5mm_sJPG
17:36:45S
17:37:01S
17:37:17S
17:37:33S
17:37:49S
17:38:05S
17:38:21S
17:38:37S
0
NOLOCK
14.04.2011
18:53:44S
Ausblend.
< Zeit
Zeit >
Zoom X+
Zoom Y+
Rauf
Marker ≥
Optionen
<< Zeit
Zeit >>
Zoom X-
Zoom Y-
Runter
≤ Marker
DÜ ausl.
Bildanwahl

4 Composition de train CargoBeamer

4.1 Longueurs de train de 750, 850 et 1000m

Les wagons CargoBeamer peuvent être composés de différentes longueurs de train.
Des limitations existent en fonction de normes européennes définies pour la force de traction des attelages à vis. CargoBeamer utilise des parties battantes et des unités de traction standardisées à l'échelle européenne et est donc comparable à tous les autres wagons de marchandise fermés et ouverts, qui sont équipés de composants standards.

4.2 Trains mixtes

Les wagons CargoBeamer peuvent être librement combinés et installés dans d'autres trains. Le frein, les battants et les unités de traction, ainsi que les bogies, sont aux normes standards européennes.



Illustration 4-1 Train mixte en provenance de Calais

5 Autorisations

5.1 Autorisation de mise en service du matériel roulant

Benannte Stelle Interoperabilität Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt

EBC EISENBAHN-CERT
NOTIFIED BODY INTEROPERABILITY

EG-Zertifikat

EC Certificate

EG-Baumusterprüfbescheinigung

EC Type Examination Certificate

Zertifikat-Nummer / Certificate Number: 0893/1/SB/17/RST/DE EN/2884

Gemäß Richtlinie 2008/57/EG vom 17.06.2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft, geändert durch die Richtlinien 2009/131/EG vom 16.10.2009, 2011/18/EU vom 01.03.2011, 2013/9/EU vom 11.03.2013, 2014/38/EU vom 10.03.2014 und 2014/106/EU vom 05.12.2014
In accordance with Directive 2008/57/EC of 17.06.2008 on the interoperability of the rail system within the Community, as amended by Directives 2009/131/EC of 16.10.2009, 2011/18/EU of 01.03.2011, 2013/9/EU of 11.03.2013, 2014/38/EU of 10.03.2014 and 2014/106/EU of 05.12.2014

wurde das Teilsystem
(genauer beschrieben im Anhang)
the following subsystem (as detailed in the attached annex)

CargoBeamer-Sattelauflieger-Transportwaggon
Sdkmss

der Firma / of Applicant

CargoBeamer AG
Werkstättenstraße 4
D-04319 Leipzig

durch die / has been assessed by

Benannte Stelle Interoperabilität Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt – EISENBAHN-CERT
Heinemannstraße 6, D-53175 Bonn

- Kenn-Nummer der Europäischen Kommission: 0893 -
- Identification number of the European Commission -

in Bezug auf die Übereinstimmung mit den anwendbaren Anforderungen der o. g. Richtlinien und den im Anhang genannten TSI bewertet. Für das Teilsystem wurde die Übereinstimmung unter Berücksichtigung der Benutzungsbedingungen und Nebenbestimmungen festgestellt, die im Anhang aufgeführt und damit Bestandteil dieses Zertifikats sind.
in respect of compliance with the applicable requirements of the above Directives and TSI as listed in the attached annex. The subsystem was shown to comply, subject to any restrictions and conditions listed on the attached annex, which forms part of this certificate.

Das Konformitätsbewertungsverfahren wurde nach Modul SB der gemäß der Richtlinie anzuwendenden TSI durchgeführt.
The Conformity Assessment procedure has been performed by application of Module SB of the relevant TSI adopted pursuant to the Directive.

Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung ist ohne Einschränkungen gültig.
This EC Type Examination Certificate is valid without restrictions.

Dieses EG-Zertifikat ersetzt die EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. 0893/1/SB/13/RST/DE EN/2243 vom 07.05.2013.
This EC-Certificate replaces the EC Type Examination Certificate as numbered and dated above.

EISENBAHN-CERT EBC 7 NOTIFIED BODY INTEROPERABILITY

Bonn, den 22.05.2017

Leiter / Managing Director
EISENBAHN-CERT

V.22

Benannte Stelle Interoperabilität Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt

EBC EISENBAHN-CERT
NOTIFIED BODY INTEROPERABILITY

EG-Zertifikat

EC Certificate

Zulassung des Qualitätsmanagementsystems

Quality Management System Approval

Zertifikat-Nummer / Certificate Number: 0893/4/SD/17/RST/DE EN/2885

Gemäß Richtlinie 2008/57/EG vom 17.06.2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft, geändert durch die Richtlinien 2009/131/EG vom 16.10.2009, 2011/18/EU vom 01.03.2011, 2013/9/EU vom 11.03.2013, 2014/38/EU vom 10.03.2014 und 2014/106/EU vom 05.12.2014
In accordance with Directive 2008/57/EC of 17.06.2008 on the interoperability of the rail system within the Community, as amended by Directives 2009/131/EC of 16.10.2009, 2011/18/EU of 01.03.2011, 2013/9/EU of 11.03.2013, 2014/38/EU of 10.03.2014 and 2014/106/EU of 05.12.2014

Das Qualitätsmanagementsystem der Firma / The Quality Management System of

CargoBeamer AG
Werkstättenstraße 4
D-04319 Leipzig

an den Produktionsstandorten / at

siehe Anlage

wurde durch die / has been assessed by:

Benannte Stelle Interoperabilität Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt – EISENBAHN-CERT
Heinemannstraße 6, D-53175 Bonn

- Kenn-Nummer der Europäischen Kommission: 0893 -
- Identification number of the European Commission -

in Bezug auf die Übereinstimmung mit den anwendbaren Anforderungen der o. g. Richtlinien und den im Anhang genannten TSI bewertet. Die Bewertung ergab die Übereinstimmung des Qualitätsmanagementsystems im Zusammenhang mit dem technischen und funktionalen Geltungsbereich für das folgende Teilsystem:
in respect of compliance with the applicable requirements of the above Directives and the TSI as listed in the attached annex. The assessment found the Quality Management System to comply for the technical and functional scopes associated with the following subsystem:

CargoBeamer-Sattelauflieger-Transportwaggon
Sdkmss gemäß Anlage

Diese Bewertung des Qualitätsmanagementsystems ist gültig bis 21.05.2019. Die Gültigkeit dieses Zertifikates ist abhängig von der dauerhaften Übereinstimmung mit der EG-Baumusterprüfbescheinigung, welche im Anhang aufgeführt und die Bestandteil dieses Zertifikates ist, sowie der regelmäßigen und ggf. unangekündigten Überwachung der dauerhaften Aufrechterhaltung des Qualitätsmanagementsystems entsprechend den Anforderungen der o. g. Richtlinien.
This approval of the Quality Management System is valid until 21.05.2019. The validity of this certificate is subject to continued compliance with the EC Type Examination Certificate as listed on the attached annex, which forms part of this certificate, and the continued maintenance of the Quality Management System in accordance with the requirements of the above Directives as monitored through regular and if applicable unannounced surveillance.

Das Bewertungsverfahren wurde nach Modul SD der gemäß der Richtlinie anzuwendenden TSI durchgeführt.
The Conformity Assessment has been performed by application of module SD of the relevant TSI adopted pursuant to the Directive.

Bonn, den 22.05.2017

Leiter / Managing Dircetor
EISENBAHN-CERT

EISENBAHN-CERT EBC 7 NOTIFIED BODY INTEROPERABILITY V.22

5.2 Attestation/étude de compatibilité avec l'infrastructure ferroviaire

BZA en DE (voir Annexe 150316_Certficat_DBNetz_BZA_Cologne_Melzo.pdf)
IT-Z en CH (voir Annexe 140919_Certificat_ITZ_SBB_Gottardo_P386.pdf)
ATE en FR (voir Annexe 160622_Certificat_ATE_SNCF_Apach_Perpignan_CargoBeamer.pdf)
TES en IT (voir Annexe 140925_Certificat_521-14_0646 TES Italie.pdf)

6 Références

Certificat des fabricants

Benannte Stelle Interoperabilität Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt

EBC EISENBAHN-CERT
NOTIFIED BODY INTEROPERABILITY

Anlage zur Zulassung des Qualitätsmanagementsystems
Appendix to Quality Management System Approval

Zertifikat-Nummer / Certificate Number: 0893/4/SD/17/RST/DE EN/2885

für die Produktionsstandorte:

Konstruktion und Projektmanagement:
DWU Deutsche Waggon Union GmbH
Werkstättenstraße 4
D-04319 Leipzig

Unterlieferant:
ELH Eisenbahnlaufwerke Halle GmbH & Co.KG
Hans-Dietrich-Genscher-Str. 34
D-06188 Landsberg OT Queis

Unterlieferant:
TransTec Vetschau GmbH
Juri-Gagarin-Straße 10
D-03226 Vetschau

Unterlieferant:
Fa. MIGRA
Trzeboszowice 6
48-370 Paczkow /Polen

Unterlieferant:
Fa. Teleskop Sp.Z.o.o
Ul. Belgijska 5
66-470 Kostrzyn /Polen

Komplettierung Teilsystem:
MSG Maschinenbau und Service GmbH Ammendorf
Eisenbahnstraße 3
D-06132 Halle

Bonn, den 22.05.2017

Leiter / Managing Dircetor
EISENBAHN-CERT

EISENBAHN-CERT EBC 7 NOTIFIED BODY INTEROPERABILITY

Seite 3 von 3
V.22

Références CargoBeamer

- **Route transalpine « CargoBeamer Alpin » depuis 2015**
  - Traversée des Alpes par la Suisse
  - **Mise en service :** 2015
  - **Fréquence (hebdomadaire) :** 6 tours par semaines entre Domodossola et Cologne / Kaldenkirchen
  - **Fréquence (annuelle) :** 300 RT
  - **Longueur du train :** 600m
  - **Poids du train :** 1600 t par direction
  - Composition du train : Train complet CargoBeamer
  - **Volumes transportés par an :** > 3 000 unités de chargement (2015), > 6 000 unités de chargement (2016), > 10 000 unités de chargement (2017, prévisions)



- **Trajets usine pour la société Volkswagen AG depuis 2013**
  - Train d'entreprise
  - Installation de transbordement CargoBeamer à l'usine de Wolfsbourg
    - 2013-2016 : 5 modules terminaux en phase pilote
    - 2017 : Planification transfert du terminal pour agrandissement de 12/18 modules, nouveau site, mise en service à déterminer.

  - **Mise en service :** 2013
    - **Fréquence (hebdomadaire) :** 5 tours par semaine
    - Route 2014 : Bettembourg – Wolfsbourg
      Route 2015-16 Beckingen – Wolfsbourg
      Route 2017 / ff Slovaquie-Ingolstadt-Brunswick

- **Longueur du train :** 100 m (groupe de wagons dans un train partenaire)
- **Poids du train :** 330 t par direction
- **Composition du train :** Groupe de wagons CargoBeamer



7 Commercialisation de la solution CargoBeamer

CargoBeamer distingue différents modes possibles de commercialisation.

Le mode optimal de commercialisation d'une possible fabrication / exploitation / fonctionnalité de wagons ou d'installations de transbordement s'adresse aux prescriptions de l'acceptation de l'Autoroute Ferroviaire par l'État français et espagnol.

7.1 Matériel roulant

7.1.1 Mode de commercialisation

Les variantes suivantes, réalisées jusqu'ici, sont concevables :

1) Opération par CargoBeamer
- Propriétaire des wagons : CargoBeamer
- Opération des wagons : CargoBeamer

2) Opération par des tiers
- Propriétaire des wagons : CargoBeamer
- Opération des wagons : Tiers

3) D'autres modes de commercialisation par le biais de la vente / l'attribution d'une licence sont possibles, mais n'ont cependant pas encore été réalisés.

7.1.2 Fabrication / investissements wagons

Le matériel roulant de CargoBeamer est fabriqué par plusieurs tiers, respectivement par des partenaires certifiés wagon STI, module SD de la part de l'Autorité européenne.

Le choix des partenaires repose sur un appel d'offres.
CargoBeamer n'est pas fixé sur une usine de fabrication précise.

Les modules se répartissent en
- Modules d'achat (frein standard, bogies, parties battantes et unités de traction, équipement)
- Modules de soudage (paroi latérale, cuve de transport, coiffes)
- Modules mécaniques (dispositif d'arrêt semi-remorque, dispositif d'arrêt paroi latérale)

Tous les modules peuvent faire l'objet d'un appel d'offres et être fabriqués par différents fabricants.

L'entreprise CargoBeamer a reçu des offres de production de la part des trois fabricants de wagons de marchandises les plus importants au niveau européen, et qui ont proposé d'ériger une ligne de production complète pour la fabrication des wagons CargoBeamer.

Les coûts de fabrication sont adressés selon la taille des lots.

Les coûts de production actuels des wagons, version 2017, se situent, en fonction du nombre de wagons, en prévision sur une plage allant de 120 à 145 TEuros par wagon, TVA exclue.

7.1.3 Capacité de production

La capacité de production présentée à CargoBeamer par les fabricants, va de 500 à 1000 wagons par an. Dans un lot de 500 wagons, 10 wagons peuvent être livrés par semaine. Les deux premières séries (plus petites) de production 2013/2014 et 2016/17 ont besoin d'un délai de 6 mois entre la commande et la livraison des premiers wagons.
Lors des premières séries plus petites de production, la fabrication des composants a été répartie entre différents fabricants. Ceci est également concevable pour de plus grandes séries. Ainsi, grâce à l'attribution de tailles de lots à différents fabricants, il est possible d'envisager des capacités de production accrues.

7.2 Installation de transbordement

7.2.1 Modalités de commercialisation

La société CargoBeamer peut aussi bien construire et exploiter des installations de terminaux elle-même que de le faire faire par des prestataires externes. Le dernier cas nécessite une coopération très étroite avec la partie intéressée.

CargoBeamer peut tant accompagner la gestion de projet que fonctionner en tant que fournisseur de l'ensemble de la technique de l'installation.

L'entretien du terminal peut également être pris en charge par CargoBeamer (prestation donnant lieu à facturation). Un logiciel de gestion de terminal peut être loué de CargoBeamer, afin de traiter les commandes liées au terminal de manière efficiente et afin de garantir un échange de données sans aucun problème entre l'opérateur de train et l'exploitant du terminal.

CargoBeamer peut déposer son offre avec/sans partenaire pour l'exploitation du terminal.

7.2.2 Capacité de production

Lors d'un préavis de 3 mois et une période de réalisation de 9 mois, les installations de transbordement peuvent être réalisées dans par ex. 12 ou 18 mois.

La production de l'installation de transbordement à Wolfsbourg a mis 5 mois à partir du démarrage des travaux.

Les délais de planification et d'obtention des autorisations ne sont pas inclus dans ce laps de temps.

7.3 Engagement du fabricant

CargoBeamer AG ou les entreprises filiales
- CargoBeamer intermodal operations,
- CargoBeamer Rolling Stock GmbH,
- CargoBeamer Terminal GmbH,
- CargoBeamer France SAS
- CargoBeamer Italia SpA

agit depuis 2013 et encore aujourd'hui comme
- propriétaire et exploitant des wagons,
- opérateur des trains à wagons CargoBeamer,
- fabricant des terminaux CargoBeamer,
- exploitant des terminaux CargoBeamer

.

CargoBeamer propose, selon les prescriptions de l'attribution de l'Autoroute Ferroviaire, ces prestations de service dans la combinaison demandée ou souhaitée par l'autorité responsable.

7.3.1 Qualité et contrôle de l'exploitation

Une qualité maximale en termes de production et d'exploitation est indispensable dans tous les domaines.
La qualité d'exploitation est contrôlée électroniquement et de manière continue au niveau de tous les wagons et modules terminaux ; elle est aussi documentée et certifiée d'après la norme ISO9001 par des auditeurs externes.

7.3.2 Disponibilité opérationnelle du module terminal

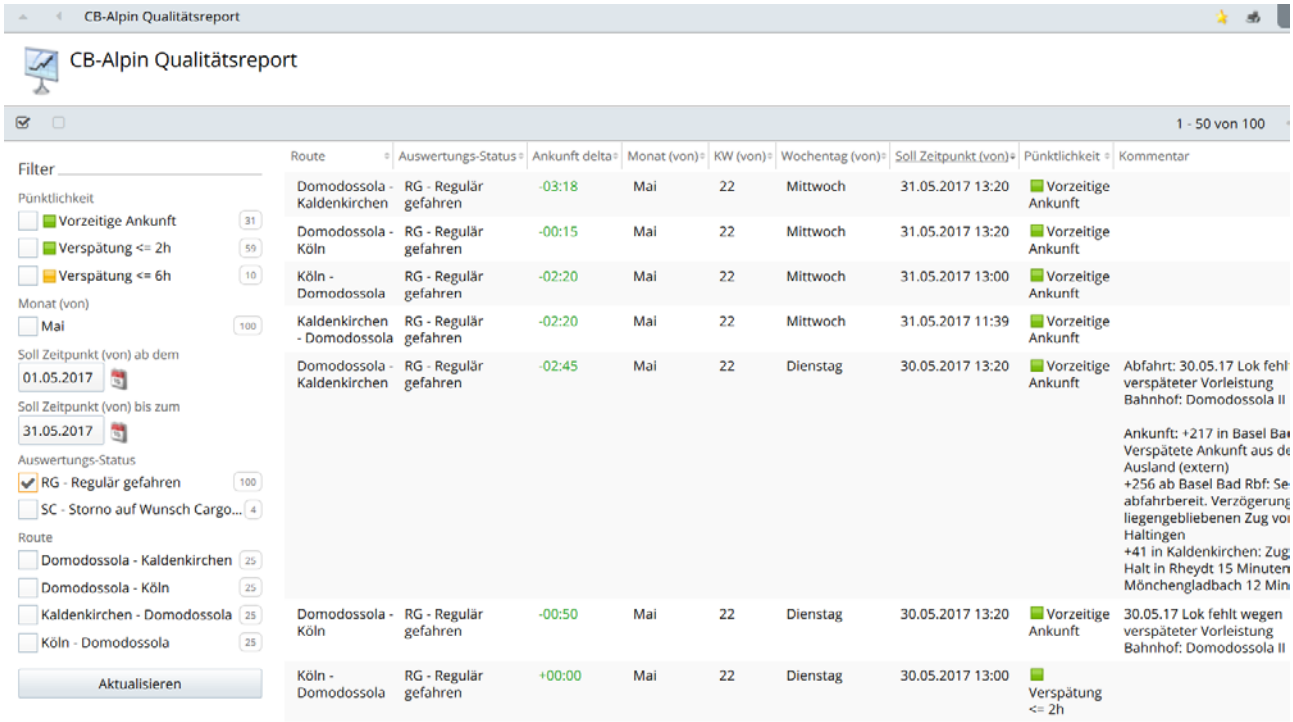
La société Volkswagen AG atteste que CargoBeamer AG, en moyenne calculée sur les années opérationnelles 2013-2016, offre une disponibilité de modules terminaux d'un pourcentage très élevé, celui de 99,89%.
Le certificat de Volkswagen AG existe en tant que rapport de projet.

7.3.3 Disponibilité opérationnelle des wagons CargoBeamer

La société CargoBeamer Rolling Stock GmbH est responsable, en tant que détenteur des wagons, de l'exécution de la maintenance et de l'entretien.
Les temps et coûts de maintenance des wagons sont recueillis électroniquement et individuellement par wagon. Les wagons CargoBeamer se caractérisent par une très grande disponibilité opérationnelle. Il y a très peu d'exceptions sauf concernant l'effort de maintenance contre l'usure des bandages de roues et des sabots de frein pour lesquels c'est nécessaire.
La performance kilométrique moyenne des 75 wagons CargoBeamer s'élève à 220 000 km par an.
La disponibilité moyenne des wagons s'élève à plus de 99%.
Sur demande, il est possible d'avoir accès à une preuve de la disponibilité et aux documents électroniques.

7.3.4 Disponibilité opérationnelle des trains complets transalpins CargoBeamer

La société CargoBeamer intermodal operations GmbH est, en tant qu'opérateur, responsable de plusieurs liaisons quotidiennes de Venlo (NL), Cologne (DE), Domodossola (IT).
La traction des trains est achetée de la compagnie suisse BLS Cargo.
En mai 2017, 1 200 semi-remorques ont été transportés.
L'utilisation des trains complets « CargoBeamer Alpin » dans la direction nord-sud est quasi à pleine utilisation (>95%) et dans la direction sud-nord, elle est à >70%, malgré la situation du marché en Italie et du manque d'unicité.
En tant qu'opérateur responsable, la CargoBeamer intermodal operations atteint un très haut niveau de qualité et de ponctualité des trains complets CargoBeamer-Alpin.



La qualité des trains et de la position de chacun des wagons, basée sur le GPS, est contrôlée de manière permanente par leur propre service Dispositions. Par exemple, le mois de mai 2017 a atteint une qualité de

100% de tous les trains avec un retard de max. 6 heures.
90% de tous les trains avec un retard de max. 2 heures.

La durée maximale de retard des 100 trains circulés en mai s'élève à 3 heures et 20 minutes.

La CargoBeamer AG et les sociétés filiales de CargoBeamer en France et en Allemagne sont prêtes à prendre en charge la responsabilité de l'exploitation de wagons / terminaux en proposant une solution optimale avec une combinaison de partenaires souhaitée, afin également d'aspirer à une haute qualité encore jamais atteinte sur l'autoroute ferroviaire pour le transport de semi-remorques.

Leipzig, 30.06.2017

ppa. Dr. Imad JENAYEH
CargoBeamer Group

CargoBeamer AG

Handelsplatz 1b
D-04319 Leipzig
Allemagne
info@cargobeamer.com
www.cargobeamer.com

ANNEXE

BZA in DE

Deutsche Bahn Gruppe
Regionalbereich West
I.NP-W-B (P)
Hansastr. 15
47058 Duisburg

DB Netze AG RB West I.NM-W-F (F)
DB Netze AG RB West I.NM-W-K - Trassenbest

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht	Unser Zeichen / Bearbeitung	Tel / Fax / BKU/ E-Mail	Datum
	Bza 31 – 0019/15 I.NP-W-B (P) Wo/Ko	0203 3017 3191 069/265-20500 Lue-Grp-West@DeutscheBahn.com	16.03.2015

Ersatz für 31-0011-15
DB: Bza **31 – 0019-15**
Machbarkeitsstudie für eine außergewöhnliche Sendung gem. UIC 502.1
gültig bis 12.12.2015

I) Befördern:

1a. Ladegut:	Nicht kodifizierte Lkw-Sattelanhänger/Megatrailer (Luftfeder abgesenkt)
1b. Anzahl der gleichen Sendungen:	mehrere
2a. Wagenbauart:	Sdkmss (CargoBeamer Jetmodule)
3. Radsatzstand/ Drehzapfenabstand:	14.200 mm
4. Radsatzstand im Drehgestell:	1.800 mm
5. Anzahl der Radsätze:	4
6. Länge über Puffer:	19.330 mm
7. Eigengewicht der Wagen:	29,1 t
8. Gewicht der Ladung:	max. 37,0 t
9. Meterlast:	max. 3,42 t/m
10. Radsatzlast:	max. 16,5 t

Kritische Punkte der Lü:

Pkt	a+b)	(13)	(14)	(15)	¥	250
A	1300	4170	7100	1900	1484	1584
B	1275	4200	7100	1900	1459	1560

19. Bemerkungen:
DLA-E- H (Heinrich) Leitzahl 2 oder 62

20a Absender:	Cargobeamer AG
20b. Durchführendes EVU:	Hector Rail AB; Kd.-Nr.: H 3356
21. Versandbahnhof:	**Köln-Nippes**
22. Bestimmungsbahnhof:	**Melzo / FS**
23. Beförderungsweg:	Köln West, Bonn, Remagen, Andernach, Koblenz Hbf, Bingen, Mz.-Bischofsheim, Groß Gerau Dornberg, Lampertheim, Mhm.-Käfertal, Mhm. Rbf, Abzw. Ziehbrunnen, Schwetzingen, Graben Neudorf, Karlsr.-Hagsfeld, Karlsruhe Hbf/Gbf, Rastatt, Offenburg, Freiburg Hbf/Gbf, Grenzübergang Basel Bad Bf.
oder:	Köln West, Abzw. Südbrücke, Troisdorf, Linz, Unkel, Neuwied, Oberlahnstein, Wiesbaden Ost, Mz.-Kastel, Mz.-Bischofsheim.....
24. Beförderung:	im Regel- oder Sondergüterzug mit Vmax. 120 km/h
28. Verschiedenes:	-
29. Beförderungsbedingungen:	Vorsichtig rangieren. Fahren auf dem Gegengleis möglich.

Das Eisenbahnverkehrsunternehmen haftet für die Übereinstimmung des aT mit der Beförderungszusage. Bei der Abnahme ist diese Übereinstimmung durch eine technische Fachkraft/Wagenmeister zu prüfen. Stimmt der Transport nicht mit den Angaben der Beförderungszusage überein, darf er nicht abgenommen werden. Die Übereinstimmung des aT mit der Beförderungszusage wird durch die Kennzeichnung mit dem Vordruck 458.0101.02 „Zettel für außergewöhnliche Sendung – Muster U – (blau)“ bestätigt.
Die Sendung darf erst dann in Züge eingestellt werden, wenn die Beförderungsanordnung vorliegt, in der der Verkehrstag, die zu benutzenden Züge und die Beförderungsbedingungen festgelegt sind.

Zusatz für I.NM-W-F (F):

Beförderung erfolgt nach:

DLA-E Gruppenbuchstabe: H (Heinrich), Leitzahl 62
zu den in den Streckenlisten genannten Bedingungen

nach DLA-M (Köln) Gruppenbuchstabe: A (Anton), Leitziffer: 2
zu den in den Streckenlisten genannten Bedingungen

nach DLA-M (Essen) Gruppenbuchstabe: A (Anton), Leitziffer: 5
zu den in den Streckenlisten genannten Bedingungen

DB Netz AG Regionalbereich West I.NP-W-B (P) Ko Lü-Grp-West
(E-mail: Michael.Wodniczak@Deutschebahn.com)
Telefon: 0203 3017 3191, Fax: 069265-20500
E-mail: Lü-Grp-West@DeutscheBahn.com
Bza: 31 – 0019-15
Erstellt: 16.03.2015

IT-Z in CH

Juan Nagel

Von: Rotschy Frederic SBB Cargo <frederic.rotschy@sbbcargo.com>
Gesendet: Freitag, 19. September 2014 14:03
An: Juan Nagel (jnagel@cargobeamer.com)
Betreff: FW: I-TZ-961-14

From: Blaser Max (I-FN-FPA-KPM-NA)
Sent: Thursday, September 18, 2014 2:37 PM
To: Ebener Eugen (I-AT-UEW-RME-FB-LZ-LRP); Rotschy Frédéric (G-PN-ASZ-TKC); I-FN FPA ROT SPEZIAL (I-FN-FPA-ROT-SV); TKI I-B (I-B-SBE-SUE)
Subject: I-TZ-961-14

Zustimmung für eine aussergewöhnliche Sendung mit Lademassüberschreitung gemäss UIC-Kodex 502-1
(Testo italiano segue dopo il testo tedesco)

Beförderungs-Nr. SBB Infrastruktur Bern I-TZ-961-14
Zustimmung gültig bis: 31.12.2014

```
1a) Art des Ladegutes und NHM-Code : Sattelanhänger
1b) Anzahl der gleichen Sendungen  : mehrere
2a) Wagenbauart                    : Sdkmss 37 80 4793 001 - 003 (CargoBeamer)
                                     und weitere Wagennummern
2b) Intern. Verwendungsfähigkeit   : RIV/TEN
3)  Radsatzstand, Drehzapfenabstand: 14'200 mm
4)  Radsatzstand im Drehgestell    :  1'800 mm
5)  Anzahl der Radsätze            : 4
6a) Länge über Puffer              : 19'330 mm
6b) Wagenbodenhöhe ab SO           : 320 mm / 240 mm
7)  Eigengewicht des Wagens        : 28.8 t
8)  Gewicht der Ladung             : gemäss zulässiger Lastgrenze
7+8)Gesamtgewicht                  : verschieden
9)  Meterlast                      : normal
10) Grösste Radsatzlast            : normal
11) Länge der Ladung               : -

12-18) Kritische Punkte der Lademassüberschreitung:

A (12a) 1275 (12b) 1275 (13) 240 (320) - 4230 (14) 7100 (15) 1730

19) Bemerkungen       : - Gewünschte Verladetoleranz +/- 25 mm.
                        - Trailer mit einer Breite von 2'550 mm.
                        - Entspricht im oberen Bereich dem Profil C/B 60 (siehe
                          Beilage Zeichnung C-B 60), sofern eine Verladetoleranz
                          von +/- 10 mm eingehalten wird.
                        - Zusätzliche Beilagen: Zeichnung Wagen und
                          Verladerichtlinie

20a)Absender          : SBB Cargo VB
20b)Durchführendes EVU: SBB Cargo
21) Versandbahnhof    : Dietikon
22) Bestimmungsbahnhof: Cadenazzo und zurück
23) Beförderungsweg   : Gemäss I-B-OCI

24) Beförderung       : Im Regel- oder Sondergüterzug mit Vmax. 120 km/h

27a)Empfänger         : SBB Cargo
27b)Frachtzahler      : Unbekannt
```

28) Verschiedenes : -

29) Beförderungsbedingungen: - Vorsichtig rangieren.
- Abstossen, ablaufen und auflaufen lassen verboten für Wagen mit Anschriften gemäss AVV Anlage 11, Ziffern 5.1, 5.4 und 5.5.
- Befahren von Ablaufbergen nur in Begleitung einer Lokomotive für Wagen mit Anschriften gemäss AVV Anlage 11, Ziffern 5.1, 5.4 und 5.5.

31) Hinweis auf frühere Genehmigungsnummern: -

32) Versand : ab Mitte September 2014

35) Zusätzliche Beförderungsbedingungen für den eigenen Zuständigkeitsbereich:
- Der zuständige TK sorgt für die Kontrolle sowie für weitere Verständigung und Vollzugsmeldung.
- Die Nummer der agS (I-TZ-961-14) muss im Eingabefeld "Verladebewilligungs-Nr." im Beförderungsauftrag eingetragen werden.
- Der Beförderungsplan ist mit den I-B-OCI zu vereinbaren.
- Vorlaufzeit zur Anmeldung bei I-B-OCI-OPN-NLE (27 18 73) 2 Stunden vor Zugsabfahrt.
- Vorlaufzeit zur Anmeldung des Extrazuges bei I-FN-FPA-ROT-SV 4 Arbeitstage vor Durchführung.

37) Die im CIM, Artikel 27 festgesetzten Lieferfristen werden ausgeschlossen.

38b)Kosten für zusätzliche Leistungen:

Zeitaufwand I-B-OCI-BPN-BPE : 1.00 h
Zeitaufwand I-AT-UEW-RME-FB-LRP: 4.00 h
Zeitaufwand G-PN-ASZ-AUS-RWT : . h
Zeitaufwand G-CH-PN-TK : . h

38c)Debitorencode 4821

Beförderungsbedingungen:
==========

a) Genauer Beförderungsweg:

Dietikon - Stamm - Killwangen-Sp. - Heitersberg - Othmarsingen
oder
Dietikon - RBL - Killwangen-Sp. - Wettingen - Mellingen - Othmarsingen
oder
Dietikon - RBL - Killwangen-Sp. - Wettingen - Brugg AG - Lupfig - Othmarsingen

und
Othmarsingen - Wohlen - Rotkreuz - Arth Goldau - Erstfeld

und
Erstfeld - Bellinzona - Cadenazzo
oder
Erstfeld - Bellinzona S.P. - Bellinzona - Cadenazzo

b) Besondere fahrdienstliche Befehle an den Lokführer:

Im Regel- oder Sondergüterzug mit Vmax. 120 km/h

Gurtnellen - Pfaffensprung:
Bei Fahrt über Gleis 200 Muhrentunnel Km 57.480-57.522 Vmax 10 Km/h

Pfaffensprung - Wassen:

Bei Fahrt über Gleis 200 Wattingertunnel Km 60.804-60.888 Vmax 30 Km/h

Wassen - Eggwald:
Bei Fahrt über Gleis 100 Leggisteintunnel Km 64.325-65.095 Vmax 10 Km/h

Eggwald - Göschenen:
Bei Fahrt über Gleis 100 Naxbergtunnel Km 68.279-68.330 Vmax 40 Km/h

Gotthard Nord – Gottardo Sud:
Bei Fahrt über Gleis 100 Gotthardtunnel Km 75.720-80.975 Vmax 10 Km/h

Gottardo Sud:
Bei Fahrt über Gleis 200 Gotthardtunnel Km 81.330-81.340 Vmax.10 Km/h

Gottardo Sud - Airolo:
Bei Fahrt über Gleis 100 Gotthardtunnel Km 81.662-85.273 Vmax 20 Km/h

Gottardo Sud - Airolo:
Bei Fahrt über Gleis 200 Gotthardtunnel Km 81.662-85.273 Vmax 30 Km/h

Airolo:
Bei Fahrt über Gleis 13 Gotthardtunnel Km 85.273-87.131 Vmax 30 Km/h

Lavorgo - Pianotondo:
Bei Fahrt über Gleis 100 La Lumetunnel Km 113.366-114.587 Vmax 40 Km/h

Lavorgo - Pianotondo:
Bei Fahrt über Gleis 200 La Lumetunnel Km 113.366-114.587 Vmax 30 Km/h

Pianotondo - Giornico:
Bei Fahrt über Gleis 100 Travitunnel Km 117.682-120.816 Vmax 20 Km/h

Pianotondo - Giornico:
Bei Fahrt über Gleis 200 Travitunnel Km 117.682-120.816 Vmax 30 Km/h

Biasca – Osogna-Cresciano:
Bei Fahrt über Gleis 100 Giustiziatunnel Km 133.081-136.984 Vmax 20 Km/h

c) Besondere örtliche Bedingungen:

Eggwald - Göschenen:
Das Befahren von Gleis 200 ist verboten.

Göschenen:
Das Befahren von Gleis 52-62 ist verboten.

Airolo:
Das Befahren von Gleis 93 ist verboten.

Pardorea - Faido:
Das Befahren von Gleis 200 ist verboten

f) Das Befahren von Rampen- und Nebengleisen ist verboten.
(Ausgenommen Be- und Entladegleis)

m) Eventuelle provisorische Einbauten sind durch I-AT-UEW-LRP zu kontrollieren.

n) - Vorsichtig rangieren.
- Abstossen, ablaufen und auflaufen lassen verboten für Wagen mit Anschriften gemäss AVV Anlage 11, Ziffern 5.1, 5.4 und 5.5.
- Befahren von Ablaufbergen nur in Begleitung einer Lokomotive für Wagen mit Anschriften gemäss AVV Anlage 11, Ziffern 5.1, 5.4 und 5.5.

q) Der Rangierleiter informiert den Fdl über eingereihte agS im Rangierbetrieb.

Accettazione per un trasporto eccezionale con impegno della sagoma secondo la normativa UIC 502-1

Numero della pratica FFS Infrastruttura Berna I-TZ-961-14
Autorizzazione valida fino al: 31.12.2014

1a)	Tipologia di merce e codice NHM	: Semirimorchi P60/384
1b)	Numero delle spedizioni uguali	: parecchie
2a)	Tipo di carro	: Sdkmss 37 80 4793 001 - 003 (CargoBeamer) e altri numeri dei carri
2b)	Attitudine per il traffico internazionale	: RIV/TEN
3)	Passo tra le sale, distanza tra i perni carrelli	: 14'200 mm
4)	Passo del carrello	: 1'800 mm
5)	Numero degli assi	: 4
6a)	Lunghezza fra i respingenti	: 19'330 mm
6b)	Altezza del pavimento	: 320 mm / 240 mm
7)	Tara del carro	: 28.8 to
8)	Peso del carico	: secondo il limite di carico ammesso
7+8)	Peso totale	: diversi
9)	Peso per metro corrente	: regolare
10)	Peso assiale massimo	: regolare
11)	Lunghezza del carico	: -

12-18)
Punti critici del sorpasso di sagoma limite:

A (12a) 1275 (12b) 1275 (13) 240 (320) - 4230 (14) 7100 (15) 1730

19) Osservazioni : - Gewünschte Verladetoleranz +/- 25 mm.
- Trailer mit einer Breite von 2'550 mm.
- Entspricht im oberen Bereich dem Profil C/B 60 (siehe Beilage Zeichnung C-B 60), sofern eine Verladetoleranz von +/- 10 mm eingehalten wird.
- Zusätzliche Beilagen: Zeichnung Wagen und Verladerichtlinie

20a)	Mittente	: FFS Cargo VB
20b)	IF che effettua il trasporto	: FFS Cargo
21)	Stazione mittente	: Dietikon
22)	Stazione destinataria	: Cadenazzo e ritorno
23)	Itinerario d'inoltro	: sec. I-B-OCI
24)	Trasporto	: Con treno merci normale o treno merci speciale con Vmass 120 km/h
27a)	Destinatario	: FFS Cargo
27b)	Prezzo di trasporto pagato da	: sconosciuto
28)	Diversi	: -

29) Condizioni di trasporto : - Manovrare con precauzione.
- Vietati le manovre a spinta e gli accostamenti ad altri veicoli per i carri con le iscrizioni secondo CUU allegato 11, cifre 5.1, 5.4 e 5.5.
- Circolazione sulla sella di lancio solo accompagnato con una locomotiva per i carri con le iscrizioni secondo CUU allegato 11,

cifre 5.1, 5.4 e 5.5.

32) Spedizione: settembre 2014

35) Condizioni supplementari per l'inoltro sul proprio settore di competenza:
- Il CT, provvede al coordinamento e al controllo delle operazioni di carico, all'ulteriore scambio di informazioni e alle segnalazione dell'esecuzione dell'incarico.
- Il numero del TE (I-TZ-961-14) deve essere menzionato nella casella "Autorizzazione di carico N°" dell'ordine di trasporto.
- Il piano di trasporto dev'essere stabilito d'intensa con la I-B-OCI.
- Orario di preavviso presso I-B-OCI-OPN-NLE (27 18 73) 2 ore prima della partenza del treno.
- Orario di richiesta del treno speciale presso I-FN-FPA-ROT-SV 4 giorni prima della esecuzione.

37) Termine di consegna conforme al articolo 27 di CIM non rispettato.

38b)Tasse per prestazioni supplementari:

Dispendio di tempo I-B-OCI-BPN-BPE : 1.00 h
Dispendio di tempo I-AT-UEW-RME-FB-LRP: 4.00 h
Dispendio di tempo G-PN-ASZ-AUS-RWT : . h
Dispendio di tempo G-CH-PN-CT : . h

38c)Codice debitori 4821

Condizioni di trasporto:
==========

a) Itinerario:

Dietikon - Stamm - Killwangen-Sp. - Heitersberg - Othmarsingen
o
Dietikon - RBL - Killwangen-Sp. - Wettingen - Mellingen - Othmarsingen
o
Dietikon - RBL - Killwangen-Sp. - Wettingen - Brugg AG - Lupfig - Othmarsingen

e
Othmarsingen - Wohlen - Rotkreuz - Arth Goldau - Erstfeld

e
Erstfeld - Bellinzona - Cadenazzo
o
Erstfeld - Bellinzona S.P. - Bellinzona - Cadenazzo

b) Ordini al macchinista del servizio circolazione:

Con treno merci normale o treno merci speciale con Vmass 120 km/h

Gurtnellen - Pfaffensprung:
In caso di circolazione sul binario 200 Vmass 10 Km/h
Galleria Muhren Km 57.480-57.522

Pfaffensprung - Wassen:
In caso di circolazione sul binario 200 Vmass 30 Km/h
Galleria Wattinger Km 60.804-60.888

Wassen - Eggwald:
In caso di circolazione sul binario 100 Vmass 10 Km/h
Galleria Leggistein Km 64.325-65.095

Eggwald - Göschenen:
In caso di circolazione sul binario 100 Vmass 40 Km/h
Galleria Naxberg Km 68.279-68.330

Gotthard Nord – Gottardo Sud:
In caso di circolazione sul binario 100 Vmass 10 Km/h
Galleria Gottardo Km 75.720-80.975

Gottardo Sud:
In caso di circolazione sul binario 200 Vmass.10 Km/h
Galleria Gottardo Km 81.330-81.340

Gottardo Sud - Airolo:
In caso di circolazione sul binario 100 Vmass 20 Km/h
Galleria Gottardo Km 81.662-85.273

Gottardo Sud - Airolo:
In caso di circolazione sul binario 200 Vmass 30 Km/h
Galleria Gottardo Km 81.662-85.273

Airolo:
In caso di circolazione sul binario 13 Vmass 30 Km/h
Galleria Gottardo Km 85.273-87.131

Lavorgo - Pianotondo:
In caso di circolazione sul binario 100 Vmass 40 Km/h
La Lumetunnel Km 113.366-114.587

Lavorgo - Pianotondo:
In caso di circolazione sul binario 200 Vmass 30 Km/h
Galleria La Lume Km 113.366-114.587

Pianotondo - Giornico:
In caso di circolazione sul binario 100 Vmass 20 Km/h
Galleria Travi Km 117.682-120.816

Pianotondo - Giornico:
In caso di circolazione sul binario 200 Vmass 30 Km/h
Galleria Travi Km 117.682-120.816

Biasca-Osogna-Cresciano:
In caso di circolazione sul binario 100 Vmass 20 Km/h
Galleria Giustizia Km 133.081-136.984

c) Condizioni locali particolari:

Eggwald - Göschenen:
Divieto di percorrere il binario 200

Göschenen:
Divieto di percorrere il binario 52-62

Airolo:
Divieto di percorrere il binario 93

Pardorea - Faido:
Divieto di percorrere il binario 200

f) Divieto di percorrere i binari delle rampe di carico e i binari secondari (ad eccezione del binario di carico).

m) I-AT-UEW-RME-FB-LRP deve controllare le eventuali installazioni provvisorie.

n) - Manovrare con precauzione.
- Vietati le manovre a spinta e gli accostamenti ad altri veicoli per i carri con le iscrizioni secondo CUU allegato 11, cifre 5.1, 5.4 e 5.5.
- Circolazione sulla sella di lancio solo accompagnato con una locomotiva per i carri con le iscrizioni secondo CUU allegato 11,

cifre 5.1, 5.4 e 5.5.

q) Il capomanovra deve informare il capomovimento sulla presenza di trasporti eccezionali nel treno.

Max Blaser
Aussergewöhnliche Sendungen

SBB AG
Fahrplan und Angebot
Mittelstrasse 43, 3000 Bern 65, Schweiz
Direkt +41 51 220 46 21
max.blaser@sbb.ch / www.sbb.ch

ATE in FR

ATE 40 16 015 432 du 22 juin 2016

Paris le 22 juin 2016

Rectificatifs	
N°	**Date**

Valable jusqu'au 09 décembre 2016
22 juin 2016

SNCF BTE

Réf: ATE 40 16 015 432

Référence ECR : ABE 05-16_P/C400 Perpignan

Objet :
Semi-remorques profil P/C400

Vérifié avant départ	Vérifié au transit
Mention inutile à rayer	
Par …….. de……..	
Date…….....Signature …….....	

Gare expéditrice SNCF ou point frontière d'entrée: APACH MOSELLE

En provenance de ALLEMAGNE

Gare destinataire SNCF ou point frontière de sortie : PERPIGNAN

ACCEPTATION

Identifiant Wagon-Chargement

Description
Semi-remorques profil P/C400

Type wagon
Wagon plat à bogies (conforme RIV,Gabarit construction G1)

Conditions de chargement
Conformément aux directives de chargement.

Points critiques

Points critiques REMORQUES FRIGORIFIQUES

	12a	12b	13	14	15
A	1325	1325	1300-4240	7100	1800

Points critiques REMORQUES MEGA TRAILER

	12a	12b	13	14	15
A	1300	1300	1300-4250	7100	1800

Etiquetage
La visite de conformité incombe à l'entreprise ferroviaire utilisatrice avant l'entrée du train sur le RFN

Fin du paragraphe acceptation

ACHEMINEMENT

Selon l'obtention des sillons délivrés par le gestionnaire de l'infrastructure.

Préannonce
Réalisée auprès du Centre Opérationnel de Gestion des Circulations (COGC)

Conditions d'incorporation :

- **Vitesse maximale d'acheminement**
  100km/h

Dépassement du gabarit : dans les pans coupés.

Itinéraire

APACH MOSELLE - FRONTIERE F-D
THIONVILLE (Faisceau éventuellement)
EBANGE
UCKANGE
HAGONDANGE
WOIPPY (Triage éventuellement)
METZ-CHAMBIERE
  Via METZ - VILLE
    METZ SABLON - POSTE 1
  Via METZ MARCHANDISES - POSTE 1
    METZ MARCHANDISES - FAISCEAU
    METZ SABLON - POSTE 2
    Triage de METZ SABLON (éventuellement)
    METZ SABLON - POSTE 1
NOVEANT
ONVILLE
Raccordement direct de LEROUVILLE
PAGNY SUR MEUSE - VOYAGEURS
TOUL - RAC DE TOUL
TOUL - RAC SUD
BARISEY LA COTE
NEUFCHATEAU
MERREY HTE MARNE
ANDILLY
CULMONT CHALINDREY (Raccordement de CHAUDENAY)
CULMONT CHALINDREY (faisceau relais éventuellement)
CULMONT CHALINDREY - FAISCEAU RELAIS
VAUX SOUS AUBIGNY
IS SUR TILLE
DIJON PORTE NEUVE
  Via PERRIGNY - Rac Is / Tille
  Via Raccordement de BELFORT
Raccordement de LYON
PERRIGNY (Triage éventuellement)
GEVREY-Voies du triage
CHAGNY – (Voies bis ou Voies Gares)
CHALON SUR SAONE (Triage éventuellement)
MACON-VILLE
ROMANECHE THORINS
BELLEVILLE SUR SAONE
QUINCIEUX
LYON PART DIEU
  Soit : LYON GUILLOTIERE (voies raccordement) - (Faisceau éventuellement)
  Soit : LYON GUILLOTIERE (voies Plateau)
SAINT FONS
SIBELIN TRIAGE
Raccordement de CHASSE
GIVORS CANAL
GIVORS CANAL - BIF KM 539
GIVORS CANAL - BIF KM 531
PEYRAUD
TOURNON
LA VOULTE-SUR-RHONE
LE POUZIN

LE TEIL (ARDECHE)
PONT ST ESPRIT - LR LY/MP
VILLENEUVE LES AVIGNON - RAC.NORD
VILLENEUVE LES AVIGNON - RAC.SUD
REMOULINS PONT DU GARD
NIMES MARCHANDISES
NIMES MARCHANDISES (Faisceau éventuellement)
SAINT CESAIRE
LUNEL
LES MAZES LE CRES
MONTPELLIER
SETE
VIAS
BEZIERS (CAPISCOL éventuellement)
COLOMBIERS
NARBONNE - KM.406,8
NARBONNE - BIF KM 404,7
RIVESALTES - BV
PERPIGNAN

Fin de l'itinéraire

Sauf mentions contraires, les ATE n'indiquent pas les restrictions particulières applicables sur voies de service, ces restrictions étant précisées dans les consignes locales d'exploitation.

Avis gabarit

Les avis gabarit suivants ont été pris en compte lors de l'étude pour les régions de :

Metz-Nancy : 259 MN, 260 MN .

Dijon : Néant.

Lyon : 736 LY .

Montpellier : 700 MP, 701 MP, 726 MP, 728 MP, 729 MP .

Dérogations aux restrictions de circulation

(se référer à la page 5 de la fiche 1 de la DC 1787)
La circulation à contre-sens sur voie équipée d'IPCS est autorisée sur tout le parcours

Restrictions de circulation applicables sur tout le parcours

Restrictions de manœuvre
Néant

Limitations de vitesse particulières
Néant

Restrictions de circulation particulières :

Interdiction de passage Voie E (QUAI + MARQUISE) (THIONVILLE).

30 Km/h voie F (QUAI, MARQUISE ET GARDE CORPS) (THIONVILLE).

80 Km/h voie D (QUAI + ABRI) du Km 381,910 au Km 382,359 situé entre (CHALON SUR SAONE - POSTE 1) et (CHALON SUR SAONE - S/ST.CHALON).

20 Km/h voie C (QUAI + ABRI) du Km 381,943 au Km 382,356 situé entre (CHALON SUR SAONE) et (CHALON SUR SAONE - S/ST.CHALON).

Interdiction de passage Voie V2 (IPCS) (TUNNEL DE CALUIRE) du Km 501,432 au Km 503,835 situé entre (COLLONGES-FONTAINES) et (LYON PART DIEU - PORTI. KM 504,6).

15 Km/h voie 1 (TUNNEL DE VERIN) du Km 555,083 au Km 555,261 situé entre (CONDRIEU) et (PEYRAUD - BIF.RAC.NORD).

90 Km/h voie V1 (TUNNEL D' ANDANCE) du Km 580,087 au Km 580,756 situé entre (PEYRAUD - POSTE 1) et (SARRAS).

90 Km/h voie V1 (GALERIE BLACHIER) du Km 602,270 au Km 602,314 situé entre (SARRAS) et (TOURNON - BV).

Interdiction de passage Voie A (QUAI + MARQUISE) du Km 027,000 au Km 027,900 (NIMES).

80 Km/h voie Déviée 1/1Ext (AUVENT POSTE 2 VOYAGEURS) au Km 027,464 (NIMES).

Interdiction de passage Voie F (QUAI) (MONTPELLIER)

Interdiction de passage Voie C (QUAI) (SETE)

Fin du paragraphe acheminement

Le Responsable

Signé : LEMEUNIER RICHARD

Références

Textes réglementaires

- Opposables: 0P 475, RFN-NG-TR 02 E-02-n°005 (applicable à partir du 09/01/2012)
- Autres: DC 1787

- Pour le Pré-Opérationnel : M. Abdallah BELKHIR : abdallah.belkhir@eurocargorail.com
- Téléphone : 06 67 52 48 39
- Télécopieur : 09 77 40 02 01
- Pour l'Opérationnel : M Aurélien BAEHL : aurelien.baehl@eurocargorail.com

Tel Matière Dangereuse, accident/incident ATE 01 49 24 92 52
Tel COF : 09 77 40 03 30
Fax : 09 77 40 02 04

Pour tout renseignement concernant l'acheminement de ce transport exceptionnel, contacter le Bureau des Transports Exceptionnels de la Direction de la Circulation Ferroviaire :

- Par téléphone : 01 83 97 54 70 (41 24 70)du lundi au jeudi de 08h00 à 16h45, le vendredi de 08h00 à 13h00
- Par courriel : bteetude@sncf.fr

Destinataires

Metz-Nancy
Dijon
Lyon
Marseille
Montpellier
ECR

Fin de l'avis de transport exceptionnel 40 16 015 432 du 09 juin 2016

TES in IT

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Prot. RFI/DPR/SIP.SC/805-BLS CARGO/**TES-TE.521/14** - 0646

Direzione Produzione
Sicurezza Produzione
Il Responsabile

BLS Cargo AG
BERN (CH)
SBB/CFF/FFS Infrastruttura
Esercizio
Produzione Ferroviaria Svizzera
BERN (CH)
DIREZIONE TERRITORIALE
PRODUZIONE
- U.O. Sicurezza
- Gestione Operativa Territoriale
MILANO
DIREZIONE COMMERCIALE ed
ESERCIZIO RETE
Direzione Commerciale
Business Merci
ROMA
p.n. DIREZIONE TECNICA
Normativa, Circolabilità ed Analisi di
Rischio di Sistema
ROMA
p.c. DIREZIONE DIRETTRICE ASSE
ORIZZONTALE
GEPO
MILANO

Roma, 25/09/2014

In esito alla richiesta del 20/06/2014 e successive integrazioni inviate con e-mail del 31/07/2014, del 19/06/2014 e dell'11 c.m. di BLS CARGO SA,

AUTORIZZASI
il seguente trasporto eccezionale:

1)-**SEMIRIMORCHI manovrati per carico e scarico con sistema denominato CargoBeamer e non movimentabili con gru**

2)-Carri tipo **Sdkmss** marcati TEN/RIV e sprovvisti di marcatura P per traffico combinato

3)-14.200 mm
4)-1.800 mm
5)-4
6)-19.330 mm
7)-29 t
8)-regolare

PUNTO CRITICO ECCEDENTE IL PROFILO LIMITE DI CARICO

	12a	12b	13	14	15
A	1300	1300	3500 - 4320	7100	2000

19)-Si autorizza una tolleranza laterale del carico di **50 mm** per parte.

21)-ISELLE

22)-DOMO II, e viceversa

23)-NEI DUE SENSI DEI SEGUENTI TRATTI DI LINEA:
a) ISELLE – Domodossola – via Passante SBB - DOMOII;
b) Domodossola – Bivio/P.C.Toce - DOMOII.

In deroga a quanto previsto dal punto 3.5.2 c) delle "Norme per l'effettuazione dei trasporti eccezionali" Disposizione 61/2006, il presente trasporto può circolare sui tratti di linea a doppio binario anche incrociando in linea trasporti eccezionali aventi la prescrizione di "*Divieto d'incrocio in linea con treni aventi in composizione altri trasporti eccedenti il profilo limite di carico lato interbinario*".

In caso di anormalità di circolazione il treno avente in composizione il trasporto eccezionale in oggetto può percorrere in senso inverso i binari dei tratti di linea autorizzati, nel rispetto della normativa vigente, per:
- effettuare movimenti di retrocessione,
- essere trainato oppure spinto dal mezzo di soccorso senza particolari limitazioni.

CONDIZIONI GENERALI D'INOLTRO

1) Deve essere eseguita una accurata visita tecnica di origine a cura del personale abilitato alla verifica.

2) I carri utilizzati devono avere sigla letterale Sdkmss.
Per il loro utilizzo devono essere rispettate le direttive di carico e le istruzioni d'uso descritte nella documentazione fornita dall'I.F. BLS Cargo.

3) Deve essere dichiarata, atto partenza, la massa frenata dei carri serie Sdkmss utilizzati per il sistema di carico "Cargobeamer", sia con freno continuo che con freno di stazionamento. I carri per i quali non è conosciuta la massa frenata devono essere considerati con freno inefficiente.
Si richiama il rispetto della normativa vigente riguardo la frenatura.

4) Rispetto della normativa vigente riguardo la composizione.

5) Divieto di manovra a spinta ed a gravità e d'inoltro sulle selle di lancio.

6) L'agente di condotta che effettua il treno avente in composizione il trasporto in oggetto deve curare che l'avviamento e la ripresa della corsa avvengano gradualmente e senza strappi.

CONDIZIONI PARTICOLARI D'INOLTRO

7) Tratto **ISELLE - PREGLIA**: **l'inoltro deve avvenire esclusivamente sul binario pari** (binario di salita, 200 per rete SBB).

8) Tratto PREGLIA – DOMODOSSOLA – DOMO 2: l'inoltro dei trasporti può avvenire su entrambi i binari per ciascun senso di marcia.

9) VARZO e ISELLE: l'inoltro dei trasporti è autorizzato su qualsiasi binario.

Periodo di validità: dal **26/09/2014** al **30/06/2015**.

Applicare etichette Modello U - M.249 ter – M.250.

Copia della presente autorizzazione deve essere allegata ai documenti di trasporto.

Raccomandasi impartire urgenti disposizioni al personale interessato.

Gianluigi De Carlo

EG-Zertifikat

EC Certificate

EG-Baumusterprüfbescheinigung

EC Type Examination Certificate

Zertifikat-Nummer / Certificate Number: 0893/1/SB/17/RST/DE EN/2884

Gemäß Richtlinie 2008/57/EG vom 17.06.2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft, geändert durch die Richtlinien 2009/131/EG vom 16.10.2009, 2011/18/EU vom 01.03.2011, 2013/9/EU vom 11.03.2013, 2014/38/EU vom 10.03.2014 und 2014/106/EU vom 05.12.2014
In accordance with Directive 2008/57/EC of 17.06.2008 on the interoperability of the rail system within the Community, as amended by Directives 2009/131/EC of 16.10.2009, 2011/18/EU of 01.03.2011, 2013/9/EU of 11.03.2013, 2014/38/EU of 10.03.2014 and 2014/106/EU of 05.12.2014

wurde das Teilsystem
(genauer beschrieben im Anhang)
the following subsystem (as detailed in the attached annex)

CargoBeamer-Sattelauflieger-Transportwaggon
Sdkmss

der Firma / of Applicant

CargoBeamer AG
Werkstättenstraße 4
D-04319 Leipzig

durch die / has been assessed by

Benannte Stelle Interoperabilität Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt – EISENBAHN-CERT
Heinemannstraße 6, D-53175 Bonn

- Kenn-Nummer der Europäischen Kommission: 0893 -
- Identification number of the European Commission -

in Bezug auf die Übereinstimmung mit den anwendbaren Anforderungen der o. g. Richtlinien und den im Anhang genannten TSI bewertet. Für das Teilsystem wurde die Übereinstimmung unter Berücksichtigung der Benutzungsbedingungen und Nebenbestimmungen festgestellt, die im Anhang aufgeführt und damit Bestandteil dieses Zertifikats sind.
in respect of compliance with the applicable requirements of the above Directives and TSI as listed in the attached annex. The subsystem was shown to comply, subject to any restrictions and conditions listed on the attached annex, which forms part of this certificate.

Das Konformitätsbewertungsverfahren wurde nach Modul SB der gemäß der Richtlinie anzuwendenden TSI durchgeführt.
The Conformity Assessment procedure has been performed by application of Module SB of the relevant TSI adopted pursuant to the Directive.

Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung ist ohne Einschränkungen gültig.
This EC Type Examination Certificate is valid without restrictions.

Dieses EG-Zertifikat ersetzt die EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. 0893/1/SB/13/RST/DE EN/2243 vom 07.05.2013.
This EC-Certificate replaces the EC Type Examination Certificate as numbered and dated above.

EISENBAHN-CERT EBC 7 NOTIFIED BODY INTEROPERABILITY

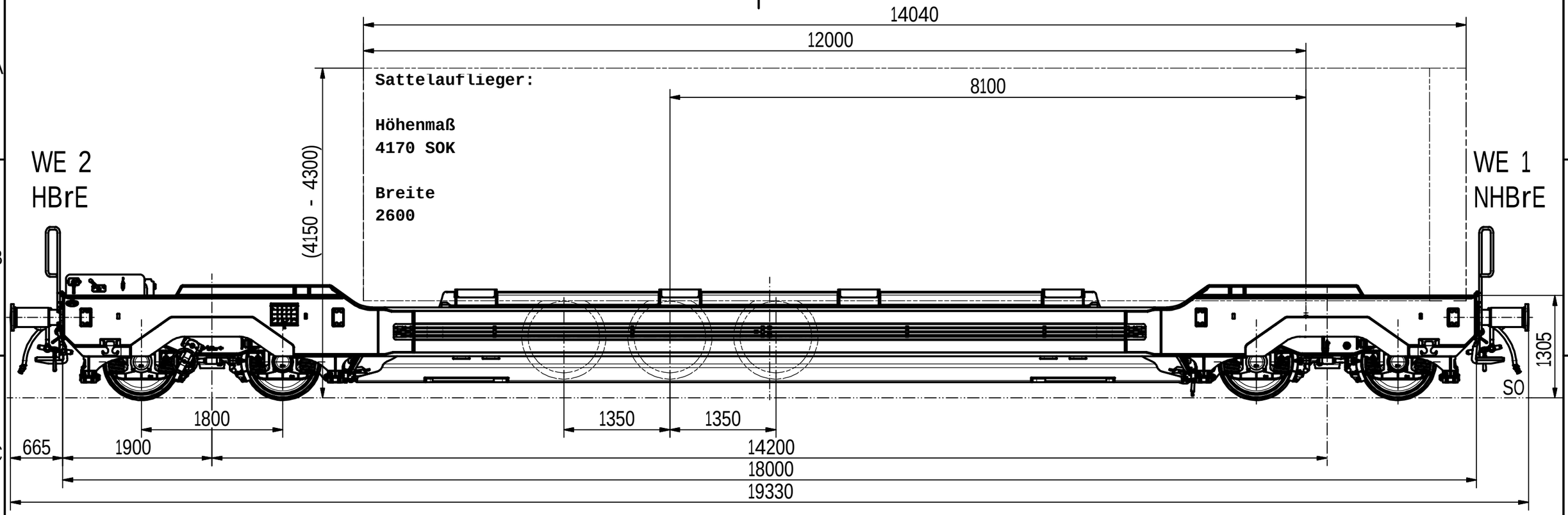
Bonn, den 22.05.2017

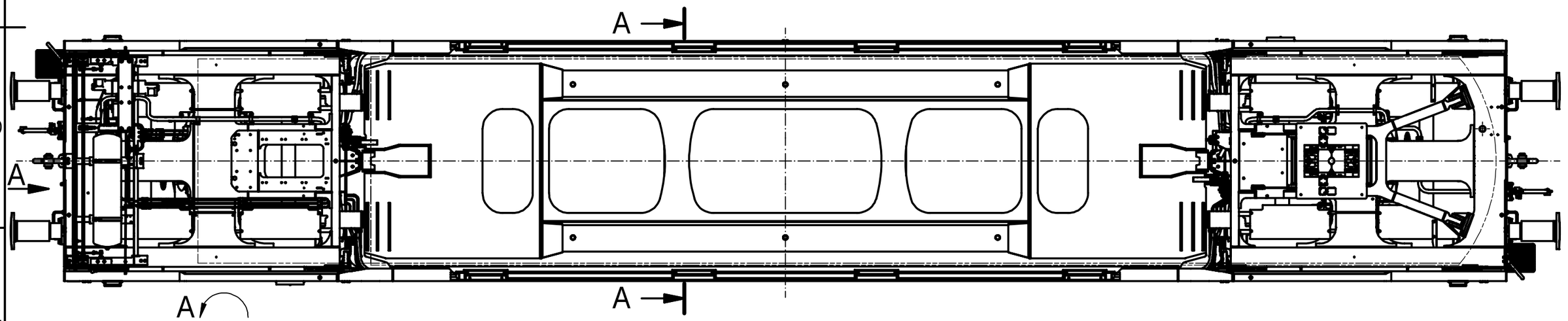
Leiter / Managing Director
EISENBAHN-CERT

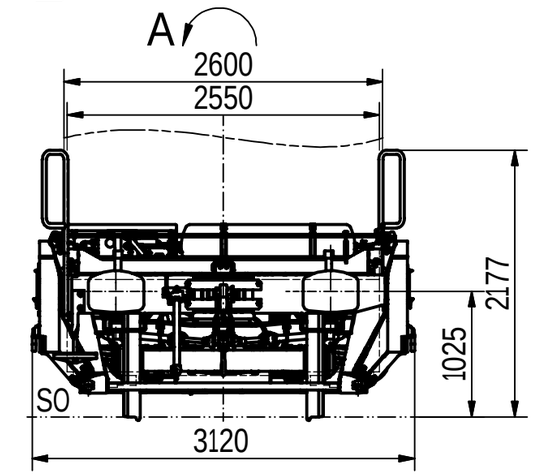
V.22

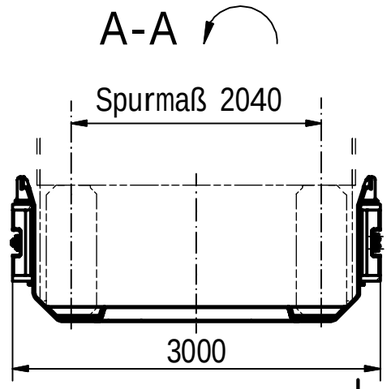
"The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the Communication of its contents to others without explicit authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event Of the grant of a patent, utility model or design."

„Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlung verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten."









Verwendungsbereich Sdkmss				Allgemeintoleranzen ISO 2768-mK		Oberflächen DIN ISO 1302	Maßstab 1:50 / Gewicht ca. 30.000 kg
							Werkstoff Halbzeug Modell-Nr.
					Datum	Name	CargoBeamer JetModule
				Bearb.	30.01.14	Rehschuh	Typenblatt
				Gepr.	07.02.14	Weidemann	
				Norm.			
				schweißtechn. gepr.			
				CargoBeamer AG			CB-3100.00.00.9100 / Blatt 1 / 1 / A3
Zust.	Änderungen	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für / Ersetzt d.

CargoBeamer©
Berechnung zur kinematischen Begrenzungslinie CargoBeamer Jet Module
Calculation reduction kinematique
Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranée
Appel à manifestation d'intérêt, Juni 2017, App. 3 / hjw 170614

1) Parameter CargoBeamer Sdkmss, verifiee de EBC-CERT (TSI Certificate)

Formelzeich.	Wert	Benennung
a [m]	14,2	= Abstand der Drehzapfen
b [m]		= ½ Breite des Fahrzeugs(teils)an der betrachteten Stelle
b_F [m]	1,000	= ½ Querabstand der Tragfedern
b_G [m]	0,850	= ½ Querabstand der Gleitstückmitten
J (m)	0,014	= Gleitstückspiel
E_a [m]		= Äußere Einschränkung
E_c [m]		= Einschränkung in Wankpolhöhe
E_i [m]		= Innere Einschränkung
h [m]		= Rechnerische Höhe des zu betrachtenden Fahrzeugpunktes (Stelle) über SO; in dieser Höhe sind die Fahrzeugpunkte in Seitenansicht und im Querschnitt darzustellen
h_c [m]	0,434	= Höhe des Wankpols über SO im horizontalen Gleis bei $\eta_O = 0°$ und Tragfederdurchbiegung entsprechend der vollen Ausnutzung der Tragfähigkeit
h_{leer} [m]		= Statische Höhe des zu betrachtenden Fahrzeugpunktes über SO (unbeladen)
η_O [°]	0,75	= Unsymmetrie
n [m]		= Abstand des betrachteten Wagenquerschnittes zu dem nächstgelegenen Drehzapfen (Drehgestellwagen)
p [m]	1,800	= Abstand der führenden Radsätze des einzelnen Drehgestells (Drehgestellwagen)
q [m]	0,0115	= Mögliche Querverschiebung zwischen Radsatz und Drehgestellrahmen aus der Mittellage heraus, nach jeder Seite, bei größter Abnutzung
s	0,05	= Neigungskoeffizient
△z [m]	0,017	= Statische Einfederung der Tragfedern leer / beladen
△z30 [m	0,026	= Statische Einfederung der Tragfedern leer / beladen mit 30% Überlast
$s_{F\,max}$ [m]	0,038	= Größter Federweg von leer bis zum Anschlag
z [m]		= zusätzliche Einschränkung(aufgrund der quasistatischen Neigung infolge eines Überhöhungsfehlbetrags oder -überschusses von 50 mm und einer etwaigen Unsymmetrie über 1°) für die abgefederten Teile, die in einer definierten Höhe h über SO liegen

2) Calculation z (h)

h	Betrachtete Höhe des Fahrzeugs	4,200	m
k	Parameter, voir tableau suivant / Parameter k nach Tabelle	1,000	-
η_0	Unsymmetrie des Fahrzeugs infolge seitlich asymmetrischer Beladung	0,750	[°]
J	Gleitstückspiel	0,014	m
hc	Höhe Wankpol	0,430	m
bg	Querabstand der Gleitstückmitten	0,850	[m]
s	Neigungskoeffizient	0,050	-
z	**Quasistatische Seitenneigung / inlclinaison du vehicule**	**0,046**	**m**

Dans les formules précédentes, le terme z est relatif à l'inclinaison du véhicule sur sa suspension et à sa dissymétrie lorsque celle-ci dépasse 1° (déplacement quasi-statique)

$$z = \left\{ \frac{s}{30} + \tan\left(\eta_0' + \left(\arctan \frac{(J-0{,}005)_{>0}}{bg} \right)(1+s) - 1° \right)_{>0} \right\} |h - h_c| + \left[\frac{s}{10} |h - h_c| - (0{,}04 - 0{,}02k)(h - 0{,}5 - 0{,}3k) \right]_{>0}$$

La valeur de k est donnée dans le tableau suivant :

E-AFPL +30	E-AFPL +50	E-AFPL +70
Lorsque $h \geq 4{,}00$ m k=1	Lorsque $h \geq 4{,}02$ m k=1	Lorsque $h \geq 4{,}04$ m k=1
Lorsque $3{,}25 < h < 4{,}00$ $k = \frac{h - 3{,}25}{0{,}75}$	Lorsque $3{,}25 < h < 4{,}02$ $k = \frac{h - 3{,}25}{0{,}77}$	Lorsque $3{,}25 < h < 4{,}04$ $k = \frac{h - 3{,}25}{0{,}79}$
Lorsque $h \leq 3{,}25$ m k=0	Lorsque $h \leq 3{,}25$ m k=0	Lorsque $h \leq 3{,}25$ m k=0

Dans le cadre de jeux constants, les formules de réduction pourront être simplement vérifiées pour les conditions d'alignement et de courbes de 1250 m, 250 m et 150 m de rayon.

3) Calculation E_i(h)

R	Rayon de courbe / Radius	150,000	m
Defl_pn	Querverschiebung durch Einfederung pneumatisch, Lufffederung Sattelauflieger	0,015	m
a	Drehzapfenabstand	14,200	m
n	Abstand des betrachteten Querschnitts vom Drehzapfen	7,100	m
p	Drehgestellradsatzstand	1,800	m
q	Querspiel zwischen Radsatz und Drehgestellrahmen	0,0115	m
w	Spiele der Drehzapfen	0,0050	m
d	äußerer Abstand Spurkränze (Mindestmaß 1,41, maximal 1,426)	1,420	m
E_i	**Reduction kinematique (Einschränkung)**	**0,093**	**m**

a) Réductions pour les sections comprises entre les deux pivots de bogie

Lorsque $R = \infty$:

$$Ei = \frac{1.465 - d}{2} + q + w + z + Defl_pn - 0.015$$

Lorsque $1250 \leq R < \infty$:

$$Ei = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7{,}5 - 5k)}{2R} + q + w + z + Defl_pn$$

Lorsque $250 \leq R \leq 1250$:

$$Ei = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7{,}5 + 45k)}{2R} + q + w + z + Defl_pn + 0{,}02k$$

Lorsque $150 \leq R \leq 250$:

$$Ei = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (100 - 47k)}{2R} + q + w + z + Defl_pn - (0.164k - 0.185)$$

4) Calculation des hauteurs maximales

ζ	Vertikaler Ausschlag / deplacement verticaux	0,025	m
LCR(h)	halbe Breite der Bezugslinie	1,300	m
ΔV	**Reduktion vertikal / reduction vertical**	**0,024**	**m**

d) Détermination des hauteurs maximales au-dessus du plan de roulement

Le calcul des déplacements verticaux est à effectuer selon l'article 6.1.2 de la fiche UIC 505-1.

Les valeurs forfaitaires suivantes peuvent être utilisées :

- 15 mm par étage de suspension,
- 10 mm pour les pneumatiques des semi-remorques (suspensions dégonflées).

$$\Delta V(h) = \zeta - \left\{ \frac{\left[\frac{1}{2}LCR(h) - E_{i \text{ oder } a}\right]s}{30} \right|$$

In dieser Formel stellt $\frac{1}{2}LCR(h)$ die halbe Breite der Bezugslinie,

E_i oder E_a die Einschränkungen in der Querrichtung,

s den Neigungskoeffizienten des Fahrzeugs,

ξ die senkrechten Ausschläge des Fahrzeugs nach oben (errechnetes oder Pauschalglied) dar.

Technische Dokumentation
und Produktdatenblatt

Technical Specification and Datasheet

CargoBeamer®

Sattelauflieger-Transportwaggon “Sdkmss”
„CargoBeamer JetModule“
Serienversion 2011

Freight car for semi-trailer transportation „Sdkmss“
„CargoBeamer JetModule“
Series version 2011

07. Juni 2017

Deutsche Version: Seiten 2 - 5
English Version: Pages 7 -12



Deutsche Version: Seiten 2 - 6
English Version: Pages 7 -13

Halterkürzel:	D-CBRS
EBA Inbetriebnahme-Genehmigung	DE 53 2013 3004
Betreiberbezeichnung.(Wagen Nr.)	37 80 4793 0xx-x
EG TSI Zertifikats-Nr.	0893/1/SB/12/RST/DE EN/1482

Teil A (Typenblatt):

Fahrzeugbenennung	CargoBeamer JetModule
Gattungsbezeichnung	Sdkmss
Betreiber / Einsteller	CargoBeamer Rolling Stock GmbH
Adresse	Handelsplatz 1b
Ort	D 04319 Leipzig Deutschland
Telefon	+49 341 652358-0
Fax	+49 341 652358-29
Email	info@cargobeamer.com
www	www.cargobeamer.com
Hersteller	Deutsche Waggon Union,
	Werkstättenstr. 4, Leipzig, DE
Baujahr	Neubau, 2012,2013,2014,2017

Spezifikation Ladegut:

Randbedingungen Ladegut Sattelauflieger (SAnh)

Randbedingung	Einheit	Maß	Norm
Gesamthöhe, Maximum	mm	4000	StVZO §32
Transportbreite, Maximum	mm	2600	StVZO §33
Gesamtmasse, maximal	to	37	UIC 596-6
Königszapfen 2 Zoll 73mm / 50,8mm	mm	73	DIN 74080
Maximale Auflagekraft pro Radachse	[N]	9000 * g	
Maximale Auflagekraft Königszapfen	[N]	12000 * g	
Höhe der Sattelplatte bei waagerechtem SAnh:			
bei abgesenkten Luftfedern, Minimum	mm	880	
bei abgesenkten Luftfedern, Maximum	mm	1130	
Luftgefederte Achsen, Absenkmaß, Minimum	mm	60	
Spurbreite außen, Maximum	mm	2460	
Spurbreite innen, Minimum	mm	1100	
Bodenfreiheit im abgesenkten Zustand, Minimum	mm	100	

Technische Daten:

Allgemeine Daten:	
Länge ü. P	19.330 mm
Internationaler Einsatz (RIV / sonst Vereinb.)	TEN-RIV
Fährbootfähig	bis 1°30´ Grad
kleinster befahrbarer Gleisbogenhalbmesser	75 m (Anschrift 75 m)
max. Fahrzeuggeschwindigkeit	Lauftechnisch: 120 km/h
	bremstechnisch: 120 km/h
Eigengewicht	29,0 t
zul. Gesamtgewicht	66,0 t
für die Zulassung vorgesehene Radsatzlast	22,5 t
Befahrbarkeit Ablaufberge	min. Kuppenradius 250m
Abstoßen und Ablaufen lassen	NICHT erlaubt
Drehgestell und Radsatz:	
Radsatzstand (bei Einzelachsen)	
Drehzapfenabstand	14,200 m
Radsatzabstand im Drehgestell	1,800 m
Drehgestell-BA	Y25 Lssif bzw. Y25 Lssi
Hersteller Drehgestell:	ELH GmbH Halle
Zulassungs-Nr (Zeichn.- Nr.)	2 ELH 714.0.04.000.100 bzw. 2 ELH 714.0.04.000.400
Radsatz-BA	004
Lager-BA	002
zul. RSL	20,0 t
Radsatz-Durchmesser	Max / Min 920 / 880 mm
Besonderheiten (Drehgestellmodifikationen):	
Erdung Untergestell	Erdungsbrücke
Art der Federgehänge	Y25 Standard
Federtyp	Schraubenfedern nach UIC 517
Zug- und Stoßeinrichtung:	
Puffer-Kategorie	1 g Hydraulik
Pufferhub	150 mm
Pufferteller-Abmessung	450 x 340 mm
Pufferteller-Radius	2750 mm
Zulassungs-Nr.: EG Konformität	

Bremseinrichtung:	
Bauart der Bremse	KE-GP –A K - 2 x CFCB
bestehend aus	
Steuerventil:	KE0dv
RLV-Ventil:	RLV 11d 134/1
Bauart Wiegeventil / Typ	WM 10
Besonderheiten:	
Anzahl der Bremszylinder	4
Typ und Größe der Bremszylinder	BG 8 (CFCB)
Kolbenhub	
Art der Lastabbremsung	Automatisch

	leer 31 t	teilbeladen 50 t	beladen 68 t
Bremszylinderdruck C	1,45	2,53	3,8
Steuerdruck T	1,21	2,19	3,02

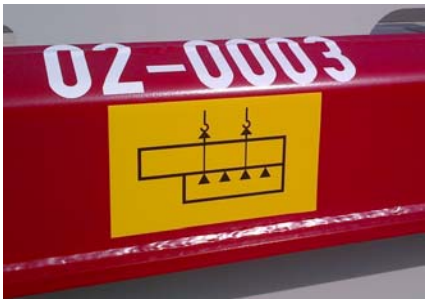
Bremsgewicht der Druckluftbremse			max. 72 t	
v=100km/h			v=120km/h	
	Bremsweg [m]	Bremshundertstel [%]	Bremsweg [m]	Bremshundertstel [%]
Leer	442	110	623	115
Beladen	482	100	680	104
Handbremsgewicht			20 t	
Feststellbremse für Steigung			3,5 ‰.	
Besonderheiten:				
Reibelemente Bremsklotz-BA:/Werkstoff			Bgu Cosid 810	
Bauart Bremsgestängesteller			PDC 8	
Luftbehälter-Größe / Prüfdatum			125 l / 2009	

Ladetechnische Parameter:				
Lastgrenzraster:				
	A	B	C	D
100 km/h	33,0	37,0		
120 km/ h	33,0	37,0		

Zusatzraster, Vereinbarungen mit DB usw.	
Anschrift max. Tragfähigkeit	37,0 t
sonstige ladetechn. Besonderheiten	Beladung nur mit Sattelauflieger im Waggonaufsatz
Seiten-Rungen mit zul. Moment von (Lastdiagramm bes. Blatt):	keine

Stirnwand-Rungen mit zul. Moment von (Lastdiagramm bes. Blatt):	keine
Stirnwandbelastbarkeit	-
Seitenwandbelastbarkeit	
Fußbodenbelastbarkeit	
Zurrösen: Anzahl, zul. Belastung / Angriffswinkel	

Aufstellhöhe Sattelauflieger:



1) <u>Waggonaufsatz-Nummernreihe 01-xxxx:</u>
Aufstellhöhe Sattelauflieger im Waggonaufsatz ist **320 mm**, nicht eingefedert, kein Radverschleiß

2) <u>Waggonaufsatz –Nummernreihe 02-xxxx:</u>
Aufstellhöhe Sattelauflieger im Waggonaufsatz ist **240 mm**, nicht eingefedert, ohne Radverschleiß, (Waggonaufsatz mit Radtasche insbesondere für Schweiz-Alpentransit)

Fahrzeugbegrenzung:	
Fahrzeugbegrenzung nach § 22 EBO (Bezugslinie):	G1

Grunddaten für Einschränkungsberechnung nach UIC MB 505-1:

<u>Formelzeichen</u>	<u>Wert</u>	<u>Benennung:</u>
a	14,200 m	Drehzapfen- oder Radsatzabstand
b		halbe Breite der betrachteten krit. Punkte in Tabelle zur Einschränkungsberechnung
p	1,800 m	Drehgestell – Radsatzabstand
d	1,410 m	Spurmaß der Radsätze
q	0,0115 m	Lagerquerspiel
w_∞		Wiegenquerspiel
s	0,05	Neigungskoeffizient
hc<<	0,434	Höhe des Wankpols über SO < (min.)
hc>>	0,434	Höhe des Wankpols über SO > (max.)
η_0 (°)	0,75	Statische Unsymmetrie
δ_z	0,017 m	Statische Einfederung (leer/beladen)
Sfmax	0,038	Größter Federweg
bF	1,000	Halbe Federbasis der Wiegentragfedern
bG	0,850	Abst. Wagenlängsmitte – Gleitstück
J	0,014	Gleitstückspiel (Nennmaß / Größtmaß)
k 0	0,026	Radreifenverschleiß + Pufferstandstoleranz

Sonstige Angaben für Einschränkungsberechnung :

Fahrzeuglänge über Puffer	19,330 m

Federung	ein / mehrstufig
Zusätzliche Einfederung bei einer Überlast von 30 %:	0,026 m
max. Durchbiegung des Untergestells unter Last	0,038 m
Befahren von Ablaufbergen vorgesehen	Ja, kleinster Kuppenradius 250m
befahrbarer Fährwinkel in Grad	1°30
Abstoßen und Ablaufen lassen	NEIN

Zum Umbauprogramm gehört folgende Revision _____

Bremsrevision: _____

Letzte Revision: am_____durch PAW_____

Letzte Bremsrevision: am _____durch PAW _____

Sonstige betriebstechnische und konstruktive Hinweise:

Überwachungsbedürftige Anlagen	Luftbehälter Bremstechnik
Bedienanweisung	141014_Anweisung_WTU_JM_Serie_2011_DE.pdf 141014_Manual_Inspection_CargoBeamer_Wagon_2011_EN.docx (Englisch)

English Version

Technical Specification and Datasheet

CargoBeamer®

Freight car for semi-trailer transportation “Sdkmss”
“CargoBeamer JetModule”
Series Version 2011



Holder code:	D-CBRS
EBA Identification No.:	DE 53 2013 3004
Operator description (freight car no.)	37 80 4793 0xx-x
EG TSI Certificate-No.:	0893/1/SB/12/RST/DE EN/1482

Part A (specification leaflet):

Vehicle name	CargoBeamer JetModule
Class identification	Sdkmss
Operator / Holder	CargoBeamer Rolling Stock GmbH
Street	Handelsplatz 1b
Location	D 04319 Leipzig Deutschland
Phone	+49 341 652358-0
Fax	+49 341 652358-29
Email	info@cargobeamer.com
www	www.cargobeamer.com
Manufacturer	Deutsche Waggon Union
	Werkstättenstr. 4, Leipzig, DE
Year of manufacture	2012-2017

Specification for Trailers to be loaded on JetModule:

Technical requirements for semi-trailers on CargoBeamer JetModule

Area	Unit	Measurements	Norm
Total trailer height, maximum	mm	4000	StVZO §32
Trailer width, maximum	mm	2600	StVZO §32
Total weight, maximum	to	37	UIC 596-6
King pin 2 Inch 73mm/50,8mm	mm	73	DIN 74080
Maximum load force at each wheel axle	N	9000 ❄ g	
Maximum load force at king pin	N	12000 ❄ g	
Height of semi-trailer plate, trailer levelled horizonal			
with lowered air springs, minimum	mm	880	(Mega-Tr.)
with lowered air springs, maximum	mm	1130	(Standard)
Air suspended axles, lowered, minimum	mm	60	(Standard)
Wheels: external track width	mm	2460	(Standard)
Wheels: Internal track width	mm	1100	(Standard)

Technical data JetModule rail wagon:

General data:	
Wagon length over buffer	19.330 mm
International operation (RIV / other agreement.)	TEN-RIV
Ferry boat ramp capability	till 1°30´ degree
Minimum passable curve radius	75 m (marking 75 m)
Maximum allowed speed	120 km/h
Wagon net weight	29,0 t
Allowed total weight	66,0 t
Axle load with 37 to trailer	20,0 t
Marshalling Hump	wagon may pass marshalling humps within train set, minimum hump radius is 250 m
Hump switching / kicking	shunting via individual kicking is prohibited / individual hump shunting is prohibited
Bogie and Wheel Set:	
Wheel set position (for single axles)	
Distance between bogie pivots	14,200 m
Wheel Set distance in the bogie	1,800 m
Bogie-Type	Y25 Lssif or Y25 Lssi
Bogie manufacturer	ELH GmbH Halle, Germany
Certification-No (Drawing No.)	2 ELH 714.0.04.000.100 or 2 ELH 714.0.04.000.400
Wheel Set-Type	004
Bearing-Type	002
Wheel Set Load	20,0 t
Wheel Set Diameter	Max / Min 920/ 880 mm
Features (Bogie modifications):	
Grounding Underframe	Earthing bridges
Type of spring suspension pin	Y25 Standard
Spring type	Coil springs based on UIC 517
Drawing and Buffering Device:	
Buffer category	1g Hydraulics
Buffer travel	150 mm
Buffer head measurements	450 x 340 mm
Buffer head radius	2750 mm
Registration no.: EC conformity	

Brake device:	**Knorr Bremse, Munich, Germany**
Brake device type	KE-GP –A K - 2 x CFCB
including	
Control valve:	KE0dv
RLV valve:	RLV 11d 134/1
Weighing valve type	WM 10
Specifics:	
Number of brake cylinders	4
Type and size of brake cylinders	BG 8 (CFCB)
Piston stroke	
Type of load braking	Automatic

	empty 31 t	Partially loaded 50 t	Full load 68 t
Brake cylinder pressure C	1,45	2,53	3,8
Control pressure T	1,21	2,19	3,02
Brake-weight		max. 72 t	
v=100 km/h		v=120 km/h	

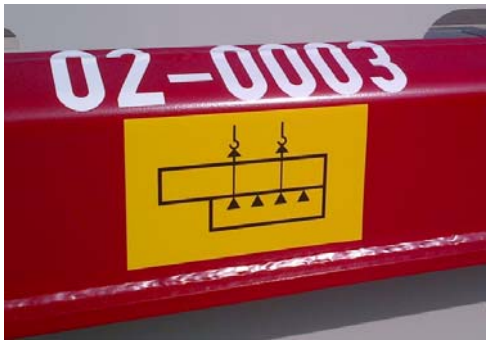
	braking distance [m]	brake hundredth [%]	braking distance [m]	brake hundredth [%]
Emty	442	110	623	115
Loaded	482	100	680	104
Manual brake weight			20 t	
Max. manual parking brake Inclination			3,5 ‰.	

specifics:	
Friction element for brake block: Type /Material	Bgu Cosid 810
Type of Brake Leverage adjuster	PDC 8
Air reservoir size / Check date	125 l / 2009

Load-related technical Parameters:				
Load limit pattern:				
	A	B	C	D
100 km/h	33,0	37,0		
120 km/ h	33,0	37,0		

Additional pattern, Agreements with DB etc.	
Marking: max. load capacity	37,0 t
Other load related specifics	
Side-stake with allowed torque of (Load diagram spec. datasheet):	
Front-wall-stake with allowed torque (Load diagram spec. datasheet):	

Front-wall strength	
Side-wall strength	
Floor strength	
Lashing lugs: number, allowed load / attack angle	
Others:	

Loading height level of semi-trailers in the wagon: 	1) <u>Loading Palette Series 01-xxxx:</u> Loading height of semi-trailers in the wagon is **320 mm**, without deflection, without wheel wear (version for P400 profile routes) 2) <u>Loading Palette Series 02-xxxx:</u> Loading height of semi-trailers in the wagon is **240 mm**, without deflection, without wheel wear (version for Swiss Alp transit P384-routes)

Vehicle profile:	
Lower vehicle profile based on § 22 EBO (reference line):	G1 / UIC 505-1

Basic data for vehicle profile calculation based on UIC MB 505-1:

<u>Symbol</u>	<u>Value</u>	<u>Description:</u>
A	14,200 m	Bogie pivot or wheel set distance
B		Half of the width of critical point in table of gauge calculation
P	1,800 m	Wheel Set distance in a bogie
D	1,410 m	Track gauge of wheel sets
Q	0,0115 m	Lateral Bearing backlash
W_∞		Lateral weighing backlash
S	0,05	Inclination coefficient
hc<<	0,434	Metacentric height over Top of Rail < (min.)
hc>>	0,434	Metacentric height over Top of Rail > (max.)
η_0 (°)	0,75	Static Unbalance
δ_z	0,017 m	Static deflection (empty/loaded)
Sfmax	0,038	Largest spring deflection
bF	1,000	Half of spring basis of secondary spring sets
bG	0,850	Distance between longitudinal vehicle middle – Sliding block
J	0,014	Sliding block backlash (nominal dimension / max. dimension)
k 0	0,026	Wheel tire wear + Buffer distance tolerance

Other figures / constraints:

Vehicle length over buffer	19,330 m
Suspension	one- / multi-stage
Additional suspension at overload of 30 %:	0,026 m
max. deflection of loaded under-frame	0,038 m
Use of marshalling humps	Min radius is 250m, use within train set, no individual wagon shunting via kicking
passable ferry boat angle in degrees	1°30

Following revision belongs to the modification program _____

Brake device revision: _____

Last revision: on _____ done by _____

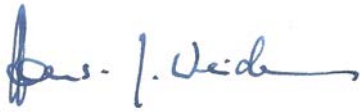
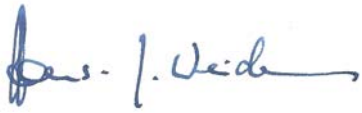
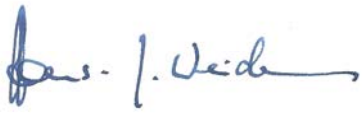
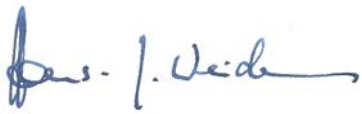
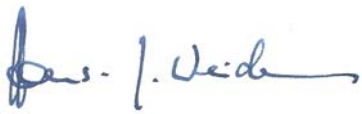
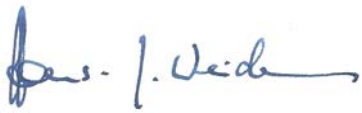
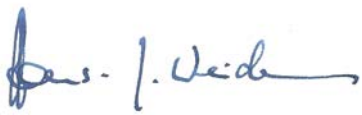
Last brake device revision: on _____ done by _____

Other operational and construction-related information:

equipment needing inspection	Pressurized air tank
Operation instructions	141014_Manual_Operation_CargoBeamer_Wagon_2011_EN.pdf
Maintenance instructions	Separate Document 090330_Anweisung_Wartung_CargoBeamer_Waggon

Document / Revision

	Ort und Datum	Autor	

Version 091012	Bautzen, 12. Oktober 2009	Uwe Kokotz, cideon engineering GmbH	
Version 100706	Bautzen, 6. Juli 2010	Dr. H.-J. Weidemann CargoBeamer AG	
Version 110131	Leipzig, 31. Januar 2011	Dr. H.-J. Weidemann CargoBeamer AG	
Version 110216	Leipzig, Febr. 16, 2011	Dr. Imad Jenayeh CargoBeamer AG	
Version 120810	Leipzig, August 10, 2012	Dr. H.-J. Weidemann CargoBeamer Rolling Stock GmbH	
130124	Aufstellhöhe ergänzt	Dr. H.-J. Weidemann CargoBeamer Rolling Stock GmbH	
140522	Wanne mit Radtasche ergänzt	Dr. H.-J. Weidemann CargoBeamer Rolling Stock GmbH	
140628	320/240mm detailliert	Dr. H.-J. Weidemann CargoBeamer Rolling Stock GmbH	
170607	Ablaufberge mit Radius >250 im Zugverband erlaubt, Abstoßen und Ablaufen lassen verboten	Dr. H.-J. Weidemann CargoBeamer Rolling Stock GmbH	

Annexe 4.3: Dossiers en réponse Civenssy
(Éléments non déclarés confidentiels)
Versions françaises



.

.

Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranée.

Appel à manifestation d'intérêt.

Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants.

AVRIL-JUIN 2017.

NOTE: Le contenu de ce document est confidentiel et est soumis à © droit d'auteur et secret commercial. Reproduction interdite sans autorisation écrite du propriétaire.

Société Concepteur du système Sain-Gal:

Nom: CIVENSSY, SL.
NIF: B-39379383.
Adresse: Rue Reino Nazarí, 28, 04720 Aguadulce, Almería.
Contact: Francisco José Saiz Saiz.
Téléphone: +34 617 82 92 24.
Courriel: civenssy@gmail.com

Avenir CONSORTIUM

Actuellement géré la formation nécessaire pour CONSORTIUM à côté de Civenssy S.L., le système SAIN-liste d'adresses globale peut couvrir avec succès toutes les phases de pré-commercialisation.

Le Consortium sera composé de:

- Opérateur ferroviaire.
- Fabricant de matériel ferroviaire et auxiliaire.
- Administration publique (Travaux publics, Adif, EPPE, LACC, etc.).
- Universités.
- Les opérateurs logistiques intéressés par le développement de la FA.
- Entité financière.

Indice général.

1. DES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES MATÉRIELS ROULANTS. 6
1.1. La nature des chargements. 12
1.2. Les dimensions hors tous des wagons. 13
1.3. La hauteur maximale du plancher de chargement. 25
1.4. Les dimensions admissibles des chargements. 25
1.5. La compatibilité avec le gabarit bas UIC 505-1. 27
1.6. La précision de centrage en cm du chargement. 29
1.7. Les contours de référence cinématiques. 29
1.8. La hauteur maximale en fonction de leur largeur. 32
1.9. Les contraintes induites par la solution technique. 33
1.10. Une validation des éléments techniques. 33
1.11. Des croquis rassemblant l'ensemble. 34
2. Des informations concernant les caractéristiques des terminaux. 35
2.1. Les aménagements ou équipements des terminaux. 36
2.2. Les modalités de chargement/déchargement des wagons. 40
2.3. Le coût estimatif de ces aménagements. 44
2.4. Les modes et les contraintes d'exploitation. 48
3. Des informations concernant la proportion du parc. 49
3.1. La proportion du parc. 50
3.2. La grande variabilité des (semi-)remorques. 50
4. Des informations concernant les rames incorporant les wagons. 52
4.1. La composition d'une rame et émissions sonores. 53
4.2. L'adaptación pour constituer des trains mixtes. 54
5. L'état des procédures administratives. 55
5.1. Autorisation de mise en exploitation commerciale. 56
5.2. Compatibilité avec l'infrastructure. 56
5.3. Les délais nécessaires. 56

6. Références des Fabricants. 57
7. La commercialisation, la production et les coûts. 59
7.1. Les modalités de commercialisation. 60
7.2. Les capacités de production. 60
7.3. L'estimation du prix de livraison d'un wagon. 60
7.4. Fiabilité du service rendu. 62
7.5. Le Fabricant explicitera toutes les hypothèses techniques. 62
7.6. Comparatif des Systèmes de charge. 62

Liste des figures.

Figure1-1.Sain-berceau, Sain-bogie, Sain-voiture. 8
Figure 1-2. Une arrivée et un stationnement un wagon. 9
Figure 1-3. Sain-berceau en position. 9
Figure 1-4. Charge semi-remorque. 10
Figure 1-5. Tracteur de séparation. 10
Figure 1-6. Déplacement en charge. 11
Figure 1-7. Wagon complet. 11
Figure 1-8. Sain-berceau avec semi-remorque. 12
Figure 1-9. Sain-berceau avec tracteur. 12
Figure 1-10. Sain-berceau avec véhicule routier. 12
Figure 1-11. Wagon double. 13
Figure 1-12. Dimensions Wagon double. 13
Figure 1-13. Sain-berceau. 14
Figure 1-14. Dimensions Sain-berceau. 14
Figure 1-15. Alternatives Sain-berceau. 15
Figure 1-16. Sain-berceau autonome avec chenilles. 16
Figure 1-17. Sain-berceau autonome tu roules. 16
Figure 1-18. Sain-voiture. 17
Figure 1-19. Des dimensions Sain-voiture. 17
Figure 1-20. Alternatives Sain-voiture. 18
Figure 1-21. Sain-voiture con avec roues des chenilles. 19
Figure 1-22. Sain-bogie. 20
Figure 1-23. Dimensionnement Sain-bogie centrale. 21
Figure 1-24. Dimensionnement Sain-bogie extrémité. 21
Figure 1-25. Sain-bogie centre avec arrêt un amortisseur. 22
Figure 1-26. Sain-bogie centrale trois axes. 22

Figure 1-27. On peut modifier le diamètre de la roue.....23

Figure 1-28. Une tare du double wagon.....24

Figure 1-29. Une tare du wagon continué....24

Figure 1-30. Une tare du wagon continué de trois axes. 24

Figure 1-31. On peut modifier la cote du plan de charge.....25

Figure 1-32. Dimensions de charges.....25

Figure 1-33. Dimensions de charges extra grandes.....26

Figure 1-34. Un système de contrôle de gabarit et de poids. 27

Figure 1-35. Une hauteur maximale du plan de charge.....27

Figure 1-36. Gabarit UIC-505-1 28

Figure 1-37. Centré de la charge. 29

Figure 1-38. Coordonnées des gabarits cinématiques. 31

Figure 1-39. Une variation du diamètre nominal.....31

Figure 1-40. Une variation de la cote de roulement. 31

Figure 1-41. Une valeur de séparation H de la cote de la charge. 32

Figure 1-42. Croquis d'ensemble. 34

Figure 2-1. Voie ferrée cartonnage (route de chemin de fer encastrée dans l'asphalte).....36

Figure 2-2. Sain-voiture tout-terrain dans de difficiles zones. 36

Figure 2-3. Des recommandations de couches en asphalte..... 37

Figure 2-4. Une gare de 7 ornières et de 28 m. 38

Figure 2-5. Une gare de 5 ornières et 20 m. 38

Figure 2-6. Une gare de 4 ornières et 16 m. 39

Figure 2-7. Une gare de 3 ornières et 12 m. 39

Figure 2-8. Une gare de 2 ornières et de 8 m. 40

Figure 2-9. Des phases de charge de semi-remorque non positionné. 41

Figure 2-10. Il s'abat aux deux côtés. 41

Figure 2-11. Des phases de charge wagon double. 42

Figure 2-12. Des phases de charge de semi-remorques positionnées. 42

Figure 2-13. Une charge de train a continué.43

Figure 2-14. Une bascule avec contrôle de gabarit et de poids..... 44

Figure 2-15. Une station un type E-1222 coupe. 44

Figure 2-16. Une station un type E-1222 lâche..... 45

Figure 2-17. Une station un type E-1010. 45

Figure 2-18. Types de gares. 46

Figure 4-1. Compositions de wagon double et continué. 53

Figure 4-2. Des supports Z de container. 54

1. DES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES MATÉRIELS ROULANTS.

Les éléments concernant les caractéristiques techniques des matériels roulants (a priori wagon uniquement sauf si engin-moteur indissociable) que les Fabricants sont susceptibles de proposer aux parties possiblement intéressées par la mise en place de Services.

L'entreprise CIVENSSY S.L., et dans son nom D. Francisco José Saiz Saiz, apporte le présent dossier comme réponse à la Résolution du 5 avril 2017, du Secrétariat d'État d'Infrastructures, de Transport et de Demeure, par laquelle est publiée la convocation de manifestations d'intérêt, dirigée aux dessinateurs et les fabricants de matériel roulant, pour l'établissement de services internationaux d'autoroutes ferroviaires (AF), publié dans le BOE un nombre 86, un mardi 11 avril de 2017..

CIVENSSY présente un système nouveau de charge, de transport et une décharge de semi-remorques, sur un wagon-plate-forme, SAIN-GAL dénommé.

Son objectif est d'obtenir que les semi-remorques de route puissent être transportés, d'une manière très efficiente, par chemin de fer, et à un prix final parfait sur la base de :

- Un prix Minimal de construction du wagon.
- Un prix Minimal d'arrangement de la gare ferroviaire de charge. ·
- Un prix Minimal de machines et de main-d'oeuvre pour réaliser les opérations de charge et de décharge.

Le Système "SAIN-GAL" :

Il consiste à placer le semi-remorque sur un container - berceau (un Sain-berceau), situé dans parallèle à la route de charge, en introduisant le véhicules routiers marche en avant.

Le semi-remorque s'assure au container - berceau, et celui-ci se déplace perpendiculairement à la route pour s'accoupler aux bogies (Sain-bogie) avec de petits véhicules de charge (Sain- voiture).

Avantages de Sain-Gal système:

- Opératives non spécialisé.
- Aucunes grues sont nécessaires.
- La technologie est pas liée aux bornes.
- La manœuvre la remorque est en avant.
- Le terminal ne nécessite pas un conditionnement spécial.
- Ne nécessite pas de modification des jauges de Rfig actuelles
- Impact environnemental minimal.

Vidéo ci-jointe "Sain-gal doble.mp4"



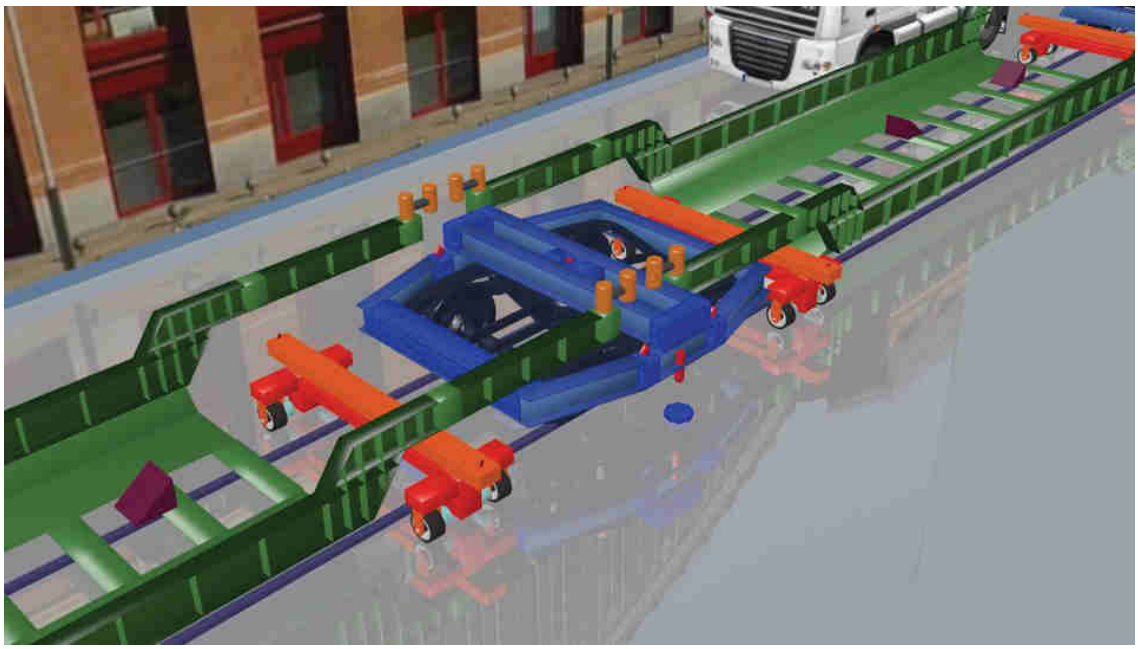


Figure1-1.Sain-berceau, Sain-bogie, Sain-voiture.

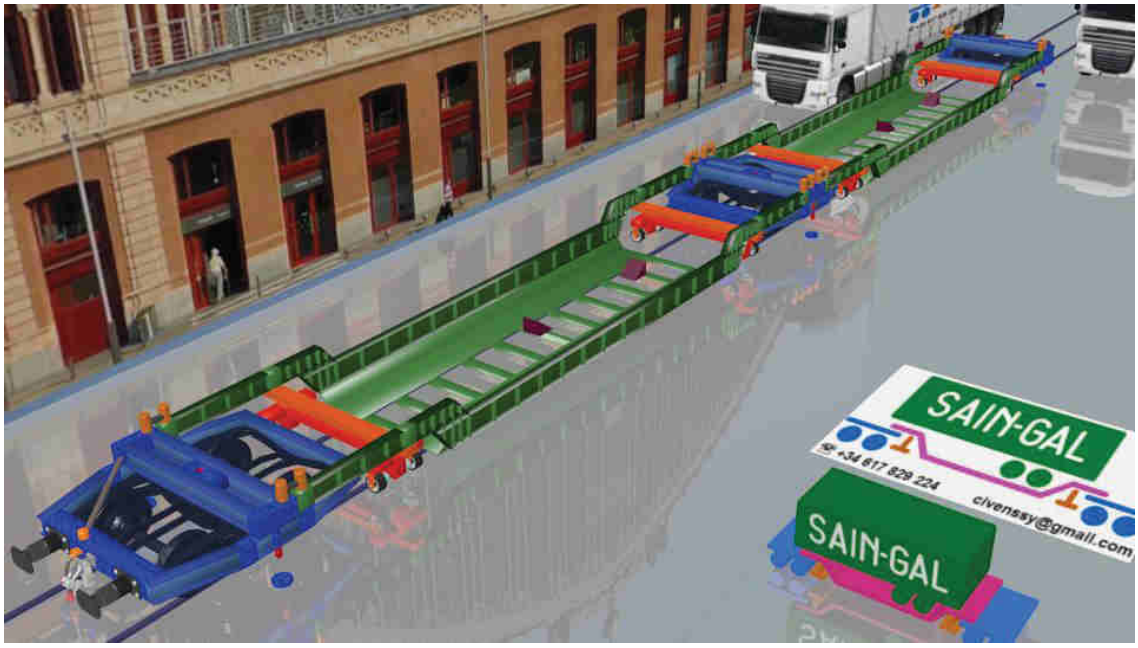


Figure 1-2. Une arrivée et un stationnement un wagon.

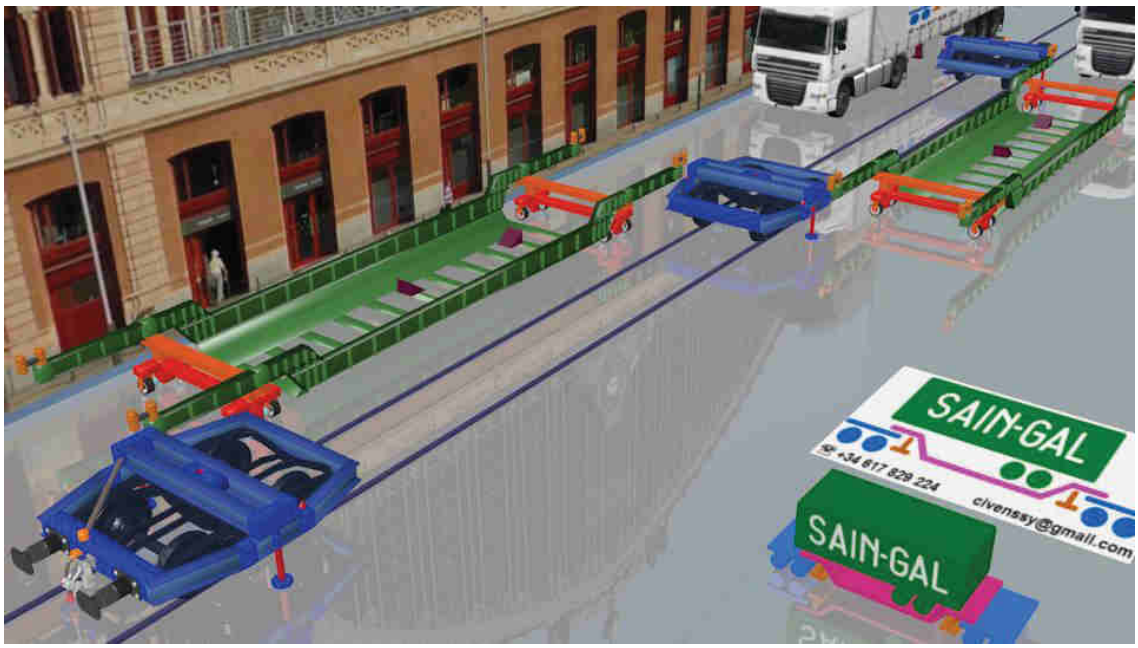


Figure 1-3. Sain-berceau en position.



Figure 1-4. Charge semi-remorque.



Figure 1-5. Tracteur de séparation.



Figure 1-6. Déplacement en charge.



Figure 1-7. Wagon complet.

1.1. La nature des chargements.

(((semi-)remorques seules ou (semi-)remorques et tracteurs routiers) possibles et les conditions d'utilisation des matériels roulants proposés.

Le système a été dessiné pour porter dans chaque Sain-berceau un seul un semi-remorque standard, mais aussi il pourra porter deux tracteurs routiers.

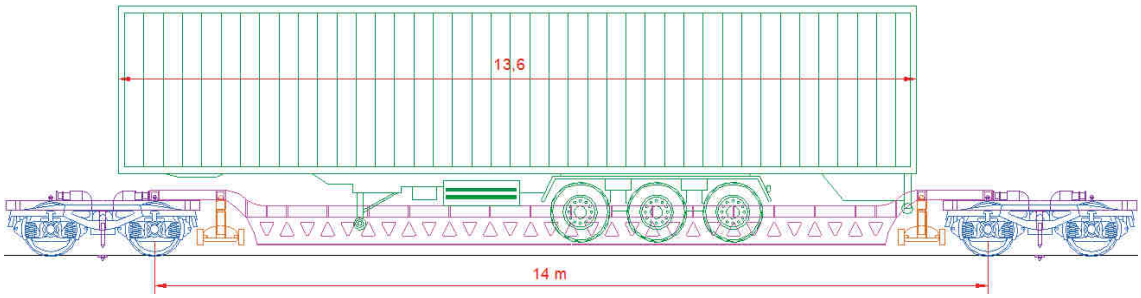


Figure 1-8. Sain-berceau avec semi-remorque.

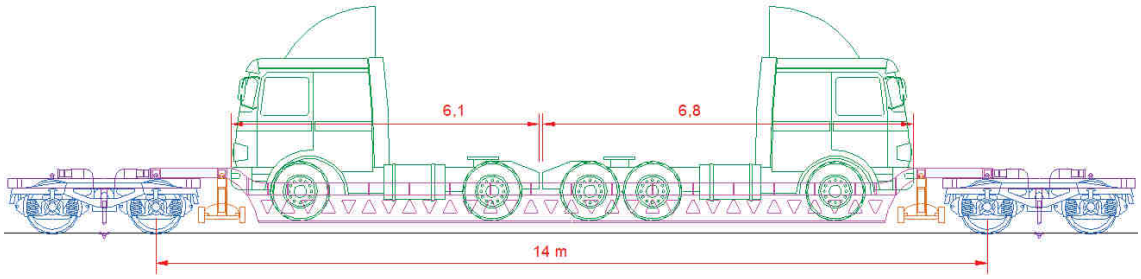


Figure 1-9. Sain-berceau avec tracteur.

ALTERNATIVE:

En modifiant la longueur du Sain-berceau, on pourrait transporter le véhicule routier complet.

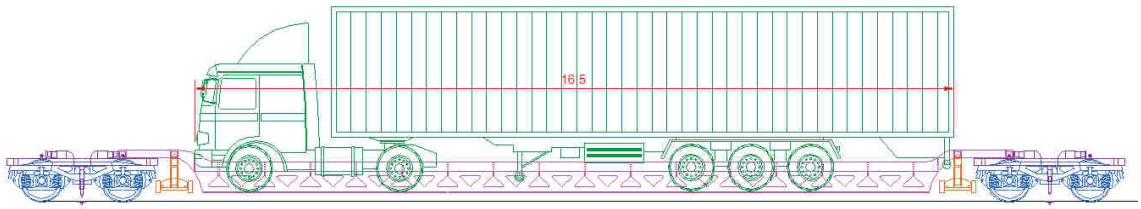


Figure 1-10. Sain-berceau avec véhicule routier.

1.2. Les dimensions hors tous des wagons.

Chaque double wagon est formé par les éléments suivants:

- 2 Sain-berceau.
- 2 Sain-bogie extrémités.
- 1 Sain-bogie centrale.
- 4 Sain-voiture.



Figure 1-11. Wagon double.

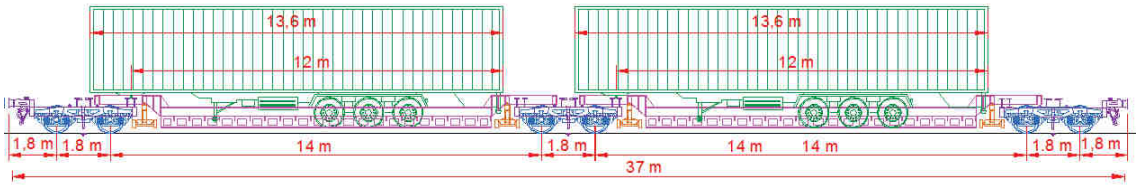


Figure 1-12. Dimensions Wagon double.

Sain-berceau, il est le berceau de conteneur.

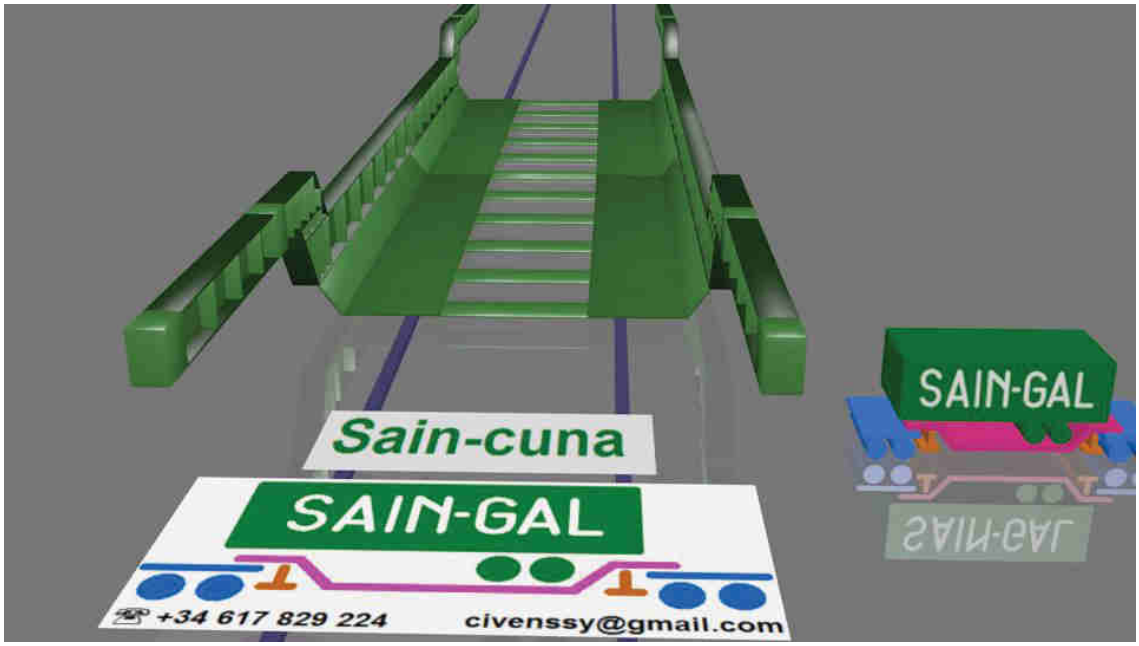


Figure 1-13. Sain-berceau.

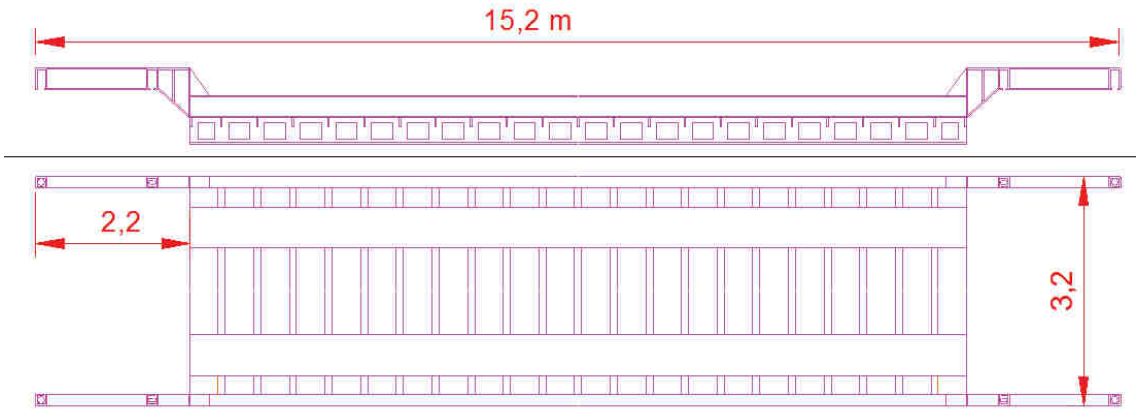
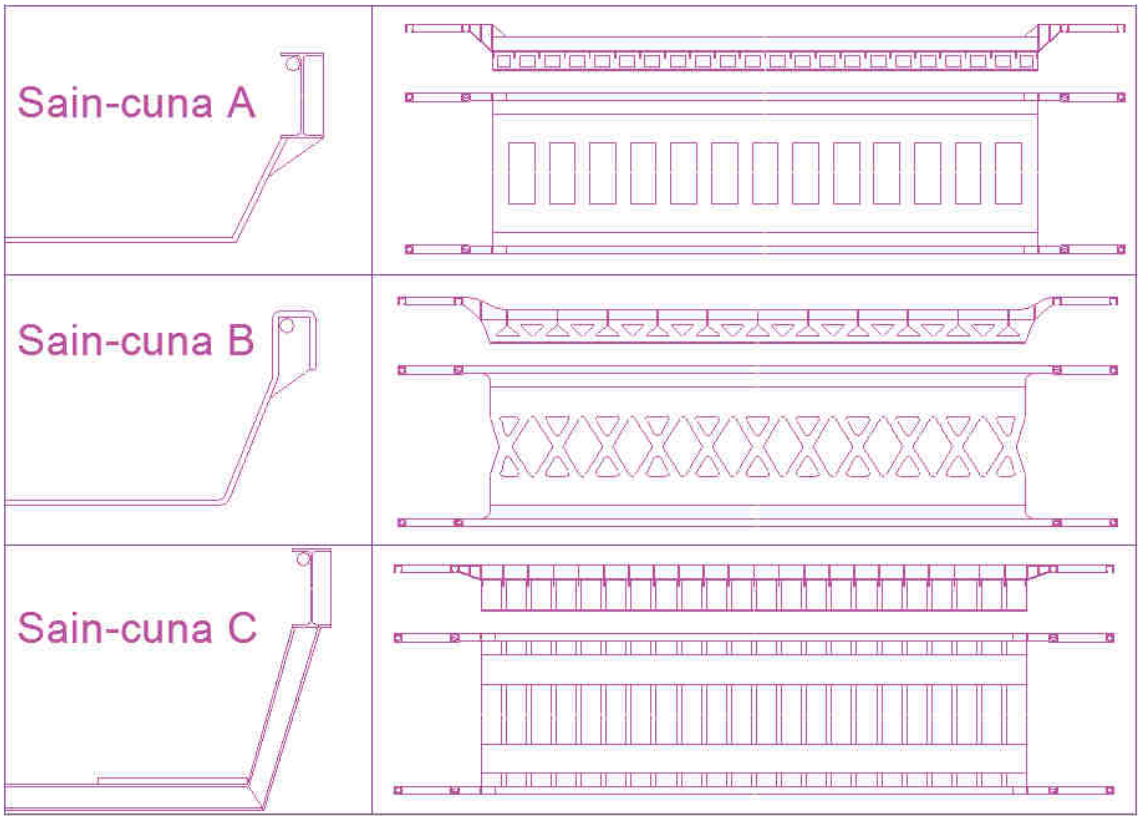


Figure 1-14. Dimensions Sain-berceau.

ALTERNATIVES DE SAIN-BERCEAU



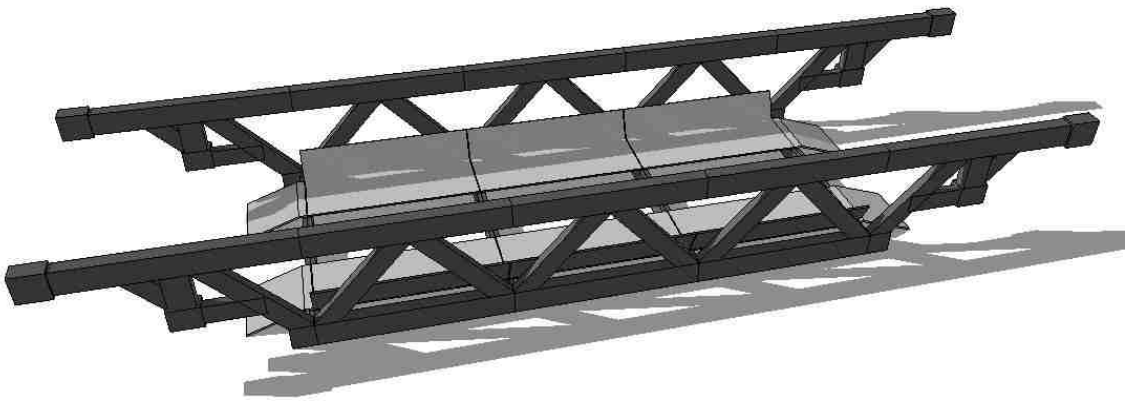


Figure 1-15. Alternatives Sain-berceau.

Le Sain-berceau autonome peut être tout terrain avec roues des chenilles.



Figure 1-16. Sain-berceau autonome avec chenilles.

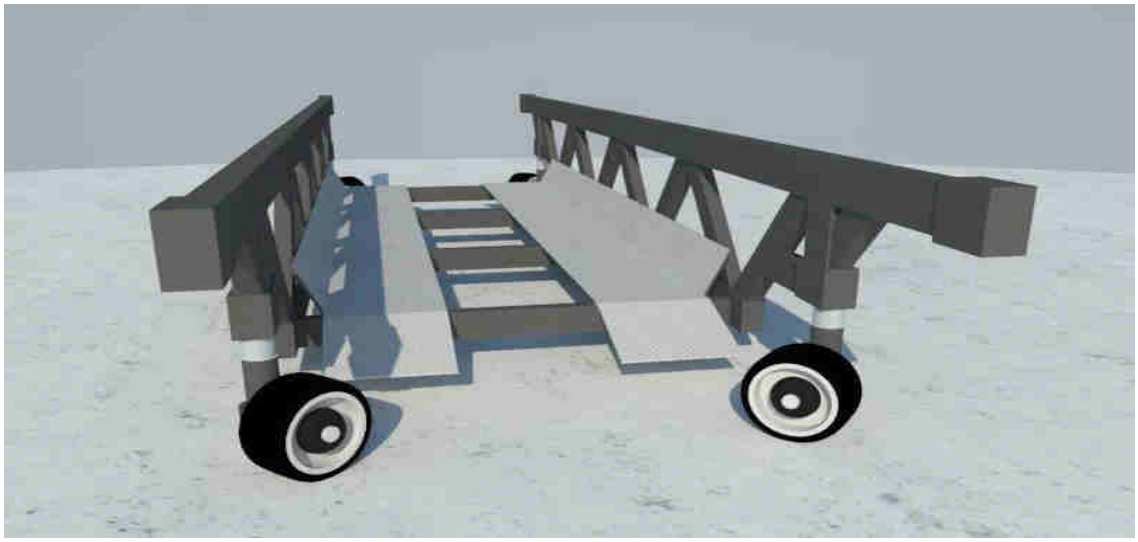


Figure 1-17. Sain-berceau autonome tu roules.

Le Sain-voiture est le mini-véhicule de charge et débouche.

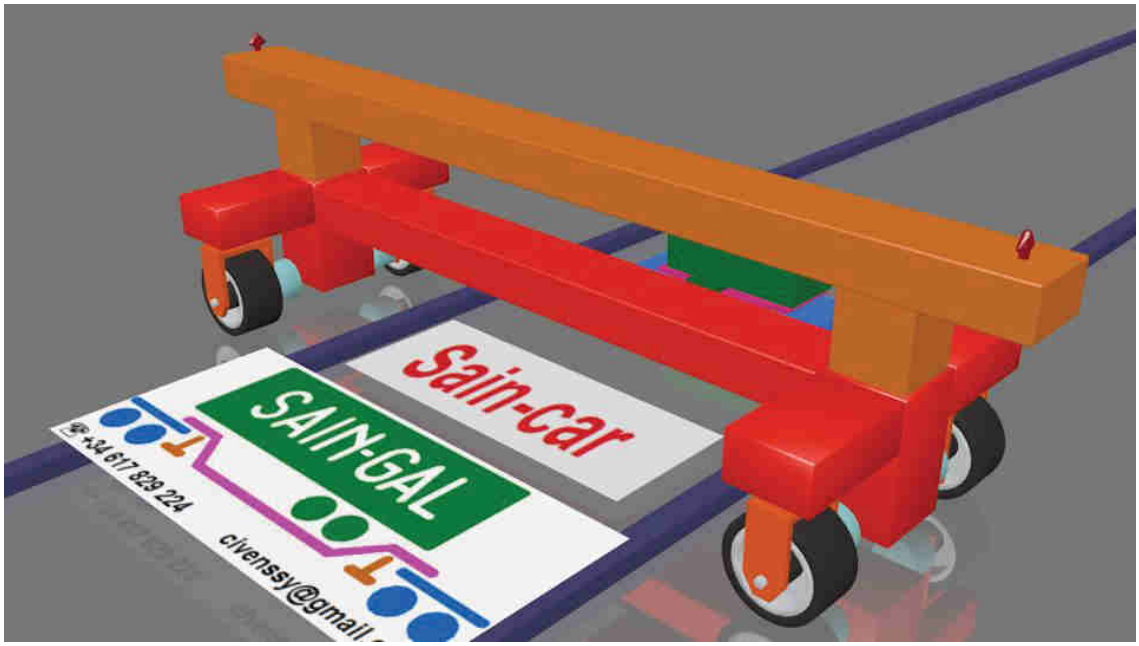


Figure 1-18. Sain-voiture.

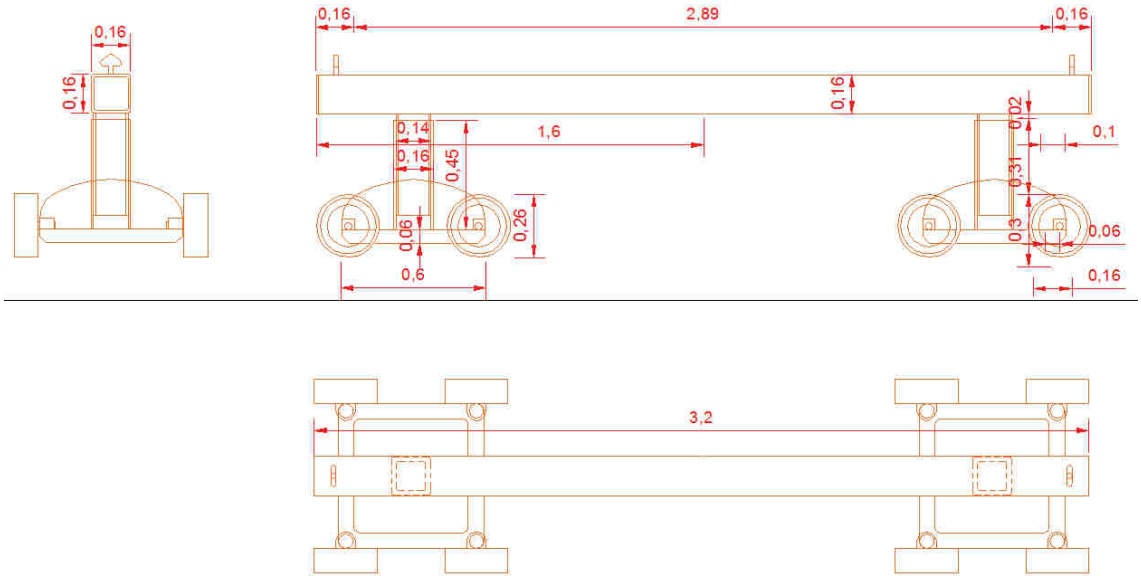
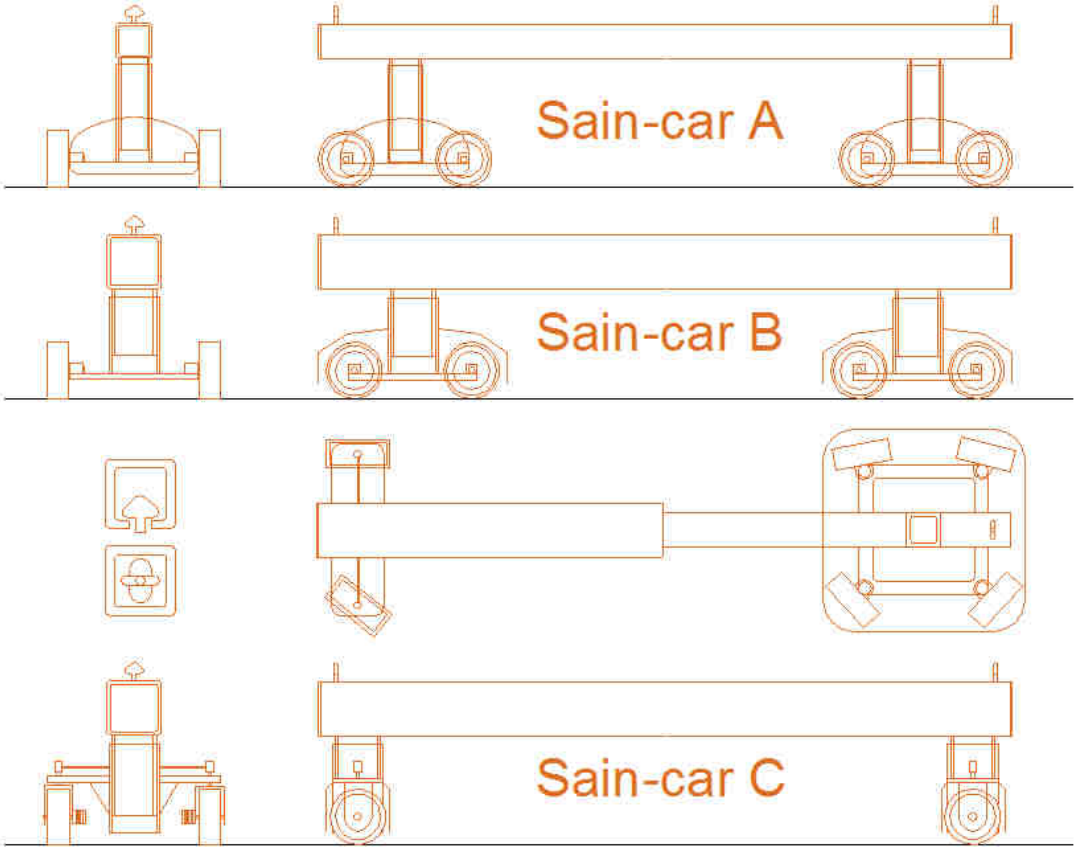


Figure 1-19. Des dimensions Sain-voiture.

DES ALTERNATIVES DU SAIN-VOITURE.



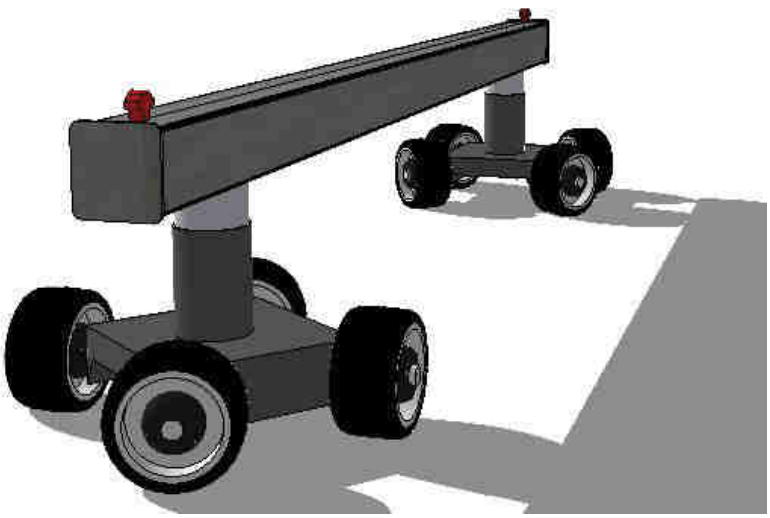


Figure 1-20. Alternatives Sain-voiture.

Le Sain-voiture peut être tout terrain avec roues des chenilles.

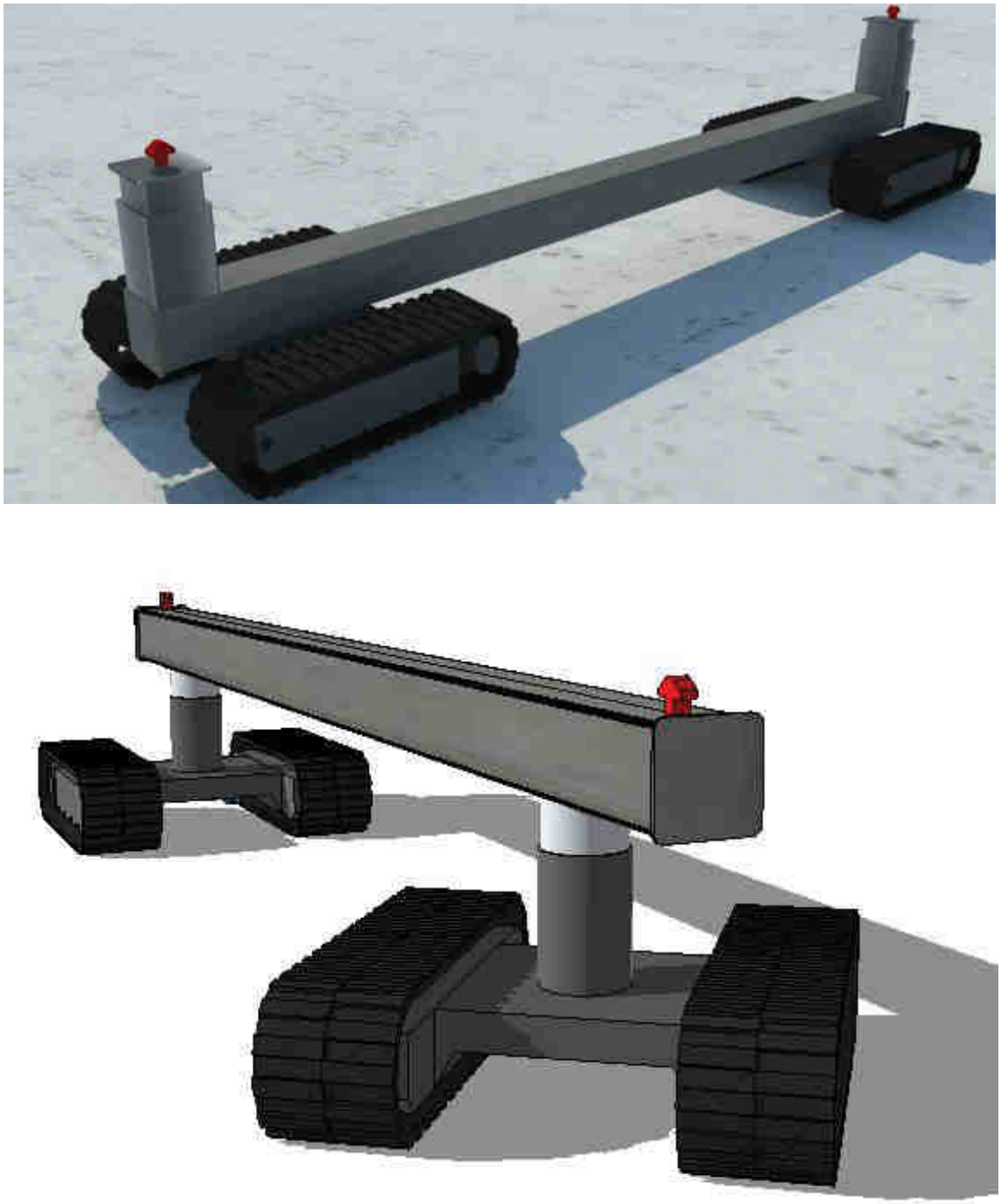
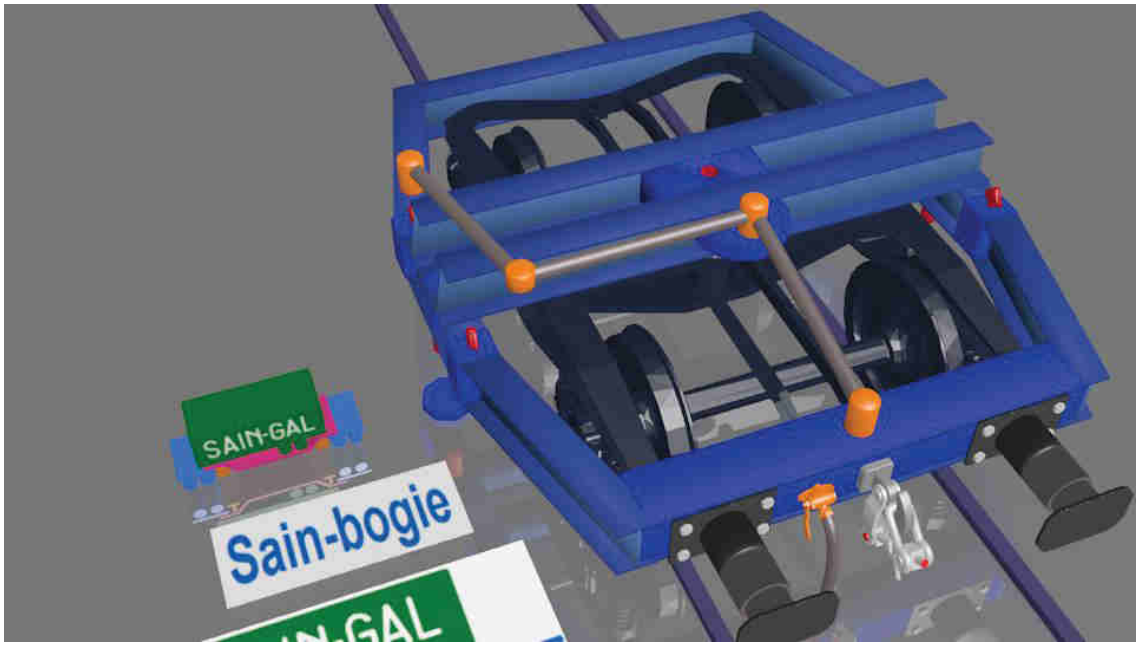
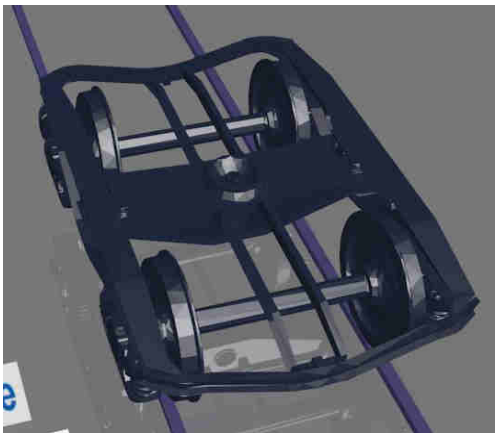
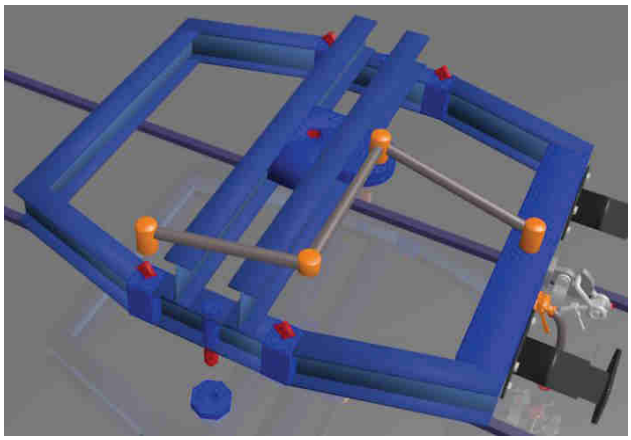


Figure 1-21. Sain-voiture con avec roues des chenilles.

Le Sain-bogie est l'élément formé par le bogie plus de base un support de la Sain-berceau et peut être centrale ou extrémité. Il utilise les bogies le type Y-21.







.

Figure 1-22. Sain-bogie.

Sain-bogie centrale.

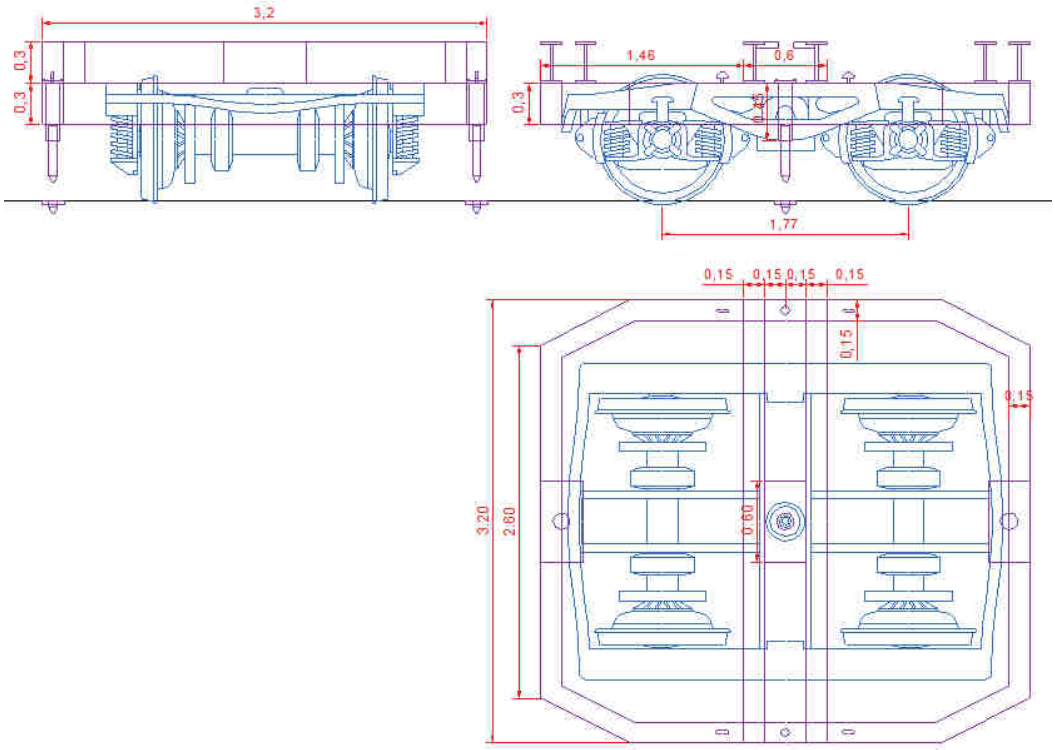


Figure 1-23. Dimensionnement Sain-bogie centrale.

Sain-bogie extrémité.

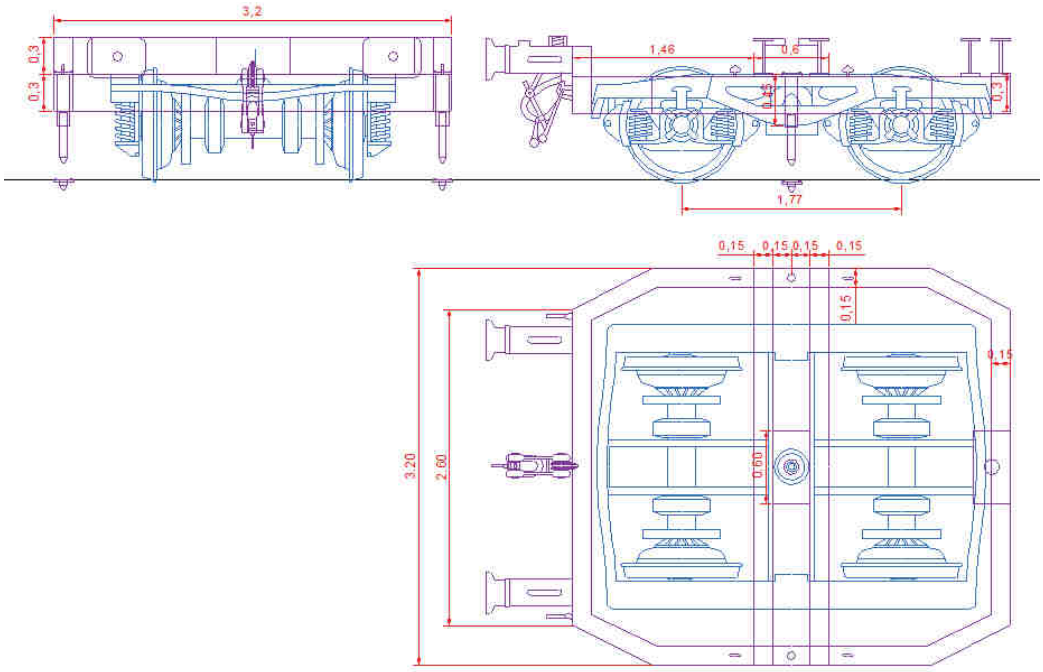


Figure 1-24. Dimensionnement Sain-bogie extrémité.

UNE ALTERNATIVE DANS UN WAGON CONTINU:

Dans des compositions de wagon continue, en incorporant un amortisseur se heurte au centre des bogies centraux, il permet de diminuer la tare de la composition et d'augmenter le nombre de Sain-berceaux et en conséquence celui-là de semi-remorques.

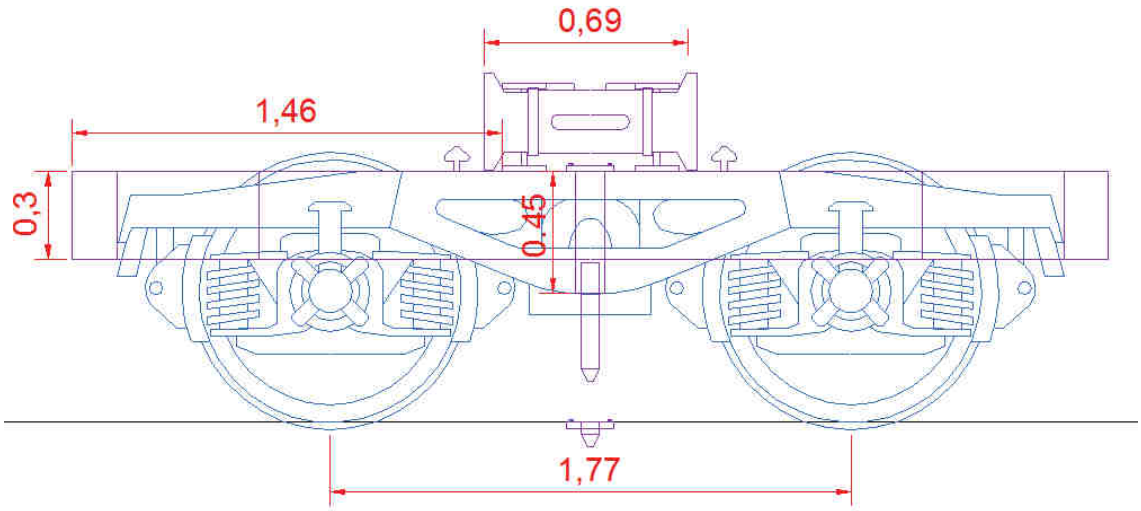


Figure 1-25. Sain-bogie centre avec arrêt un amortisseur.

ALTERNATIVA BOGIE TRES EJES:

Sain-bogie centre-le pouvoir être de trois axes pour augmenter la charge du wagon.

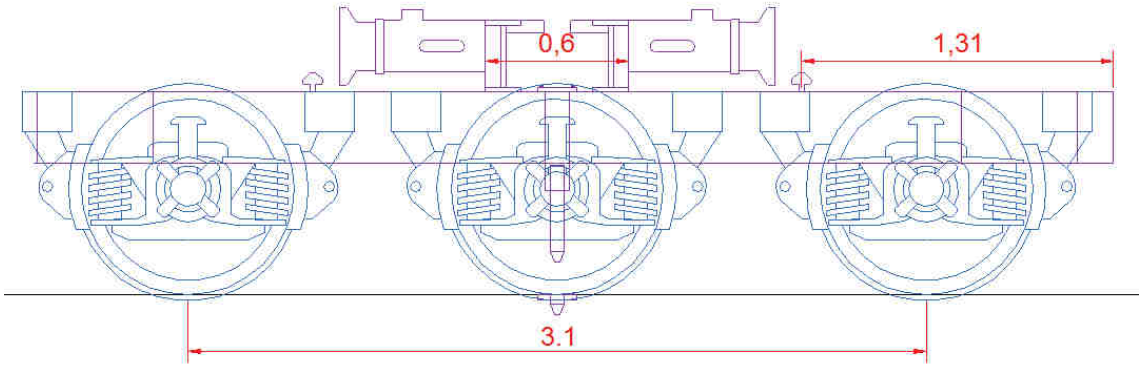


Figure 1-26. Sain-bogie centrale trois axes.

Diamètres nominal et minimal des roues des wagons, entraxe entre pivots de bogies/essieux.

- On utilisera ceux que porte le bogie Y-21 que ce sont 920-840 mm

Cependant, on peut utiliser n'importe quel diamètre, il suffira de modifier les dimensions de la pièce À.

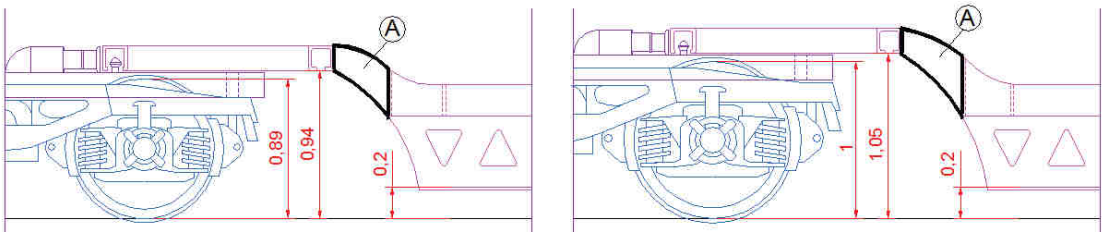
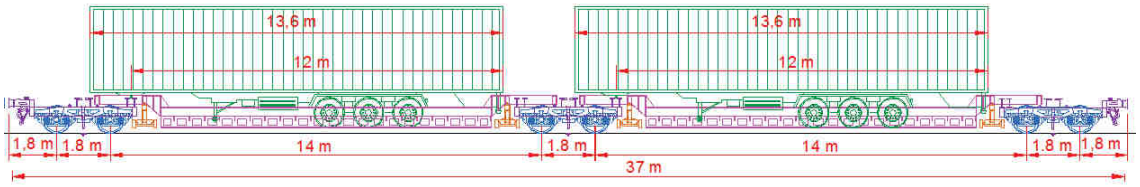


Figure 1-27. On peut modifier le diamètre de la roue.

Nombre de bogies/d'essieu par wagon.

Nous utiliserons un double wagon formé par 2 bogies extrémités et 1 bogie centre.



ALTERNATIVE WAGON A CONTINUÉ:

- Un amortisseur pourrait créer une composition avec wagon continu, formée par Sain-bogies centraux avec arrêt, par ce que, après être partagé, nous utiliserions seulement l'un pour chaque Sain-berceau, plus de 2 Sain-bogie dans les extrémités de la composition.

- Le même passera avec Sain-bogie centrale de trois axes.

Charge maximale admissible par essieu.

22,5 tonnes / un axe.

Tare du wagon intégrant l'ensemble des éléments nécessaires au transport des véhicules routiers, vitesse de circulation maximale.

- La tare approximative du double wagon est de 30 tonnes. (2 Sain-bogies extrémités +1 Sain-bogies centre + 2 Sain-berceau + 4 Sain-voiture).

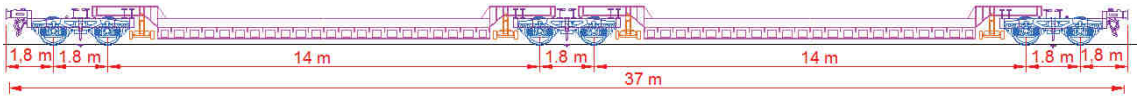


Figure 1-28. Une tare du double wagon.

Supprimé les annotations le poids dans un chapitre "7.3. ".

- La vitesse maximale sera de 120 km/h.

UNE ALTERNATIVE WAGON A CONTINUÉ:

- Dans des compositions de wagon continué avec bogies partagés (1 Sain-bogie centre avec amortisseur + 1 Sain-berceau + 2 Sain-voiture), moins deux bogies extrémités, la tare moyenne par wagon continu sera de 12 tonnes.

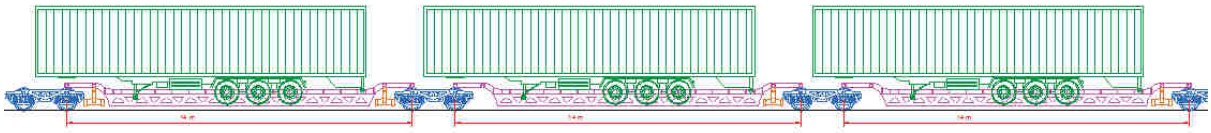


Figure 1-29. Une tare du wagon continué.

- S'ils sont utilisés bogies de trois axes, le wagon continu (1 Sain-bogie trieje avec amortisseur + 1 Sain-berceau + 2 Sain-voiture), la tare moyenne par wagon serait de 15 tonnes.

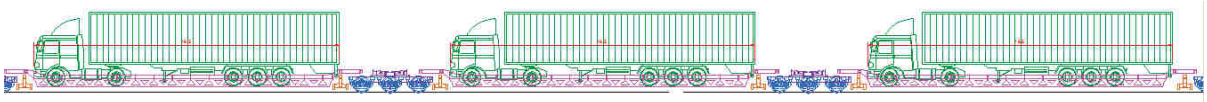


Figure 1-30. Une tare du wagon continué de trois axes.

1.3. La hauteur maximale du plancher de chargement.

par rapport au plan de roulement de la voie et, dans le cas où cette hauteur est susceptible de varier, les plages, modalités et raisons des variations.

L'intervalle de la hauteur maximale du plan de charge varie entre 10 cm à 40 cm. Cette variation est obtenue en modifiant les dimensions de la pièce À.

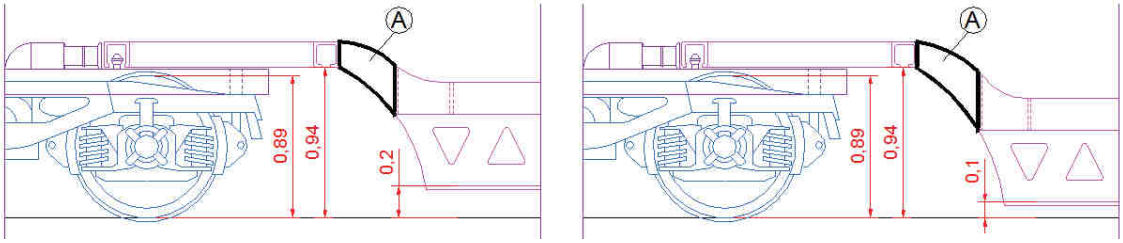


Figure 1-31. On peut modifier la cote du plan de charge.

1.4. Les dimensions admissibles des chargements.

(longueur, largeur, hauteur) et, si cela est le cas, les caractéristiques spécifiques et/ou limites (géométrie, masse …) des chargements qui seraient obligatoires pour permettre leur transport par les wagons proposés (exemple châssis renforcé pour permettre le chargement/déchargement par levage).

La dimension maximale est la formée par deux parallélépipèdes de 15 x 2,6 x 3 m + 11 x 2,6 x 1 m. On n'a pas besoin de renfort parce que le semi-remorque va à l'intérieur du Sain-berceau.

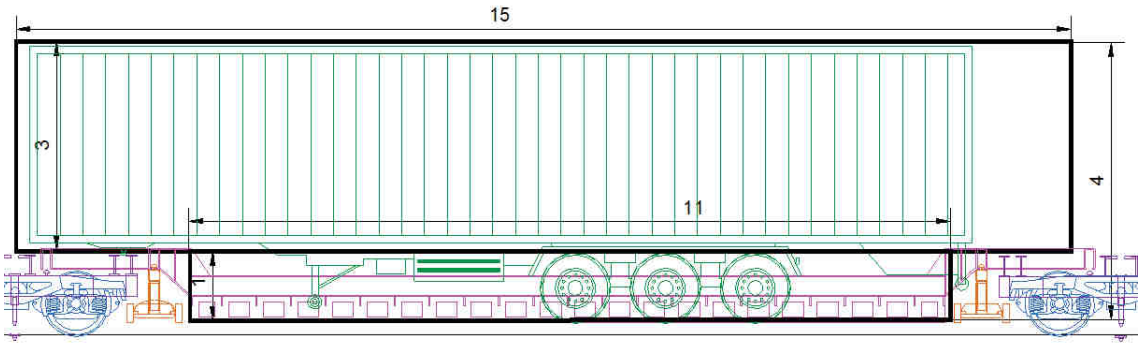


Figure 1-32. Dimensions de charges.

ALTERNATIVE:

En augmentant la longueur du Sain-berceau, n'importe quelle dimension de charge peut être admise, en tenant en compte que, si son poids surpasse les 45 tonnes, il faut utiliser bogies de 3 axes (21 x 2 + 6 x 3 m + 17 x 2,6 x 1 m).

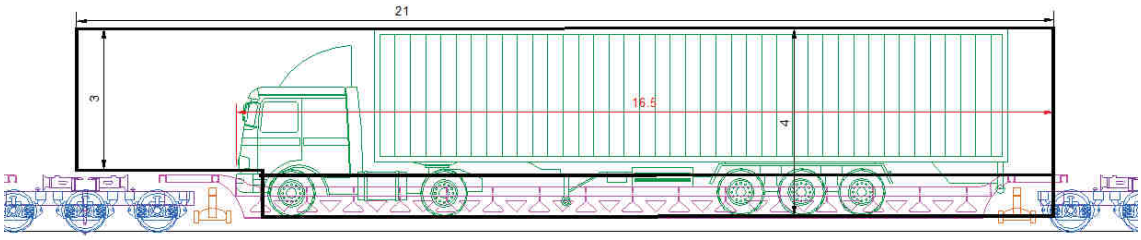


Figure 1-33. Dimensions de charges extra grandes.

Pour chaque type de chargement (ex : semi-remorque), les mesures de dimensions à réaliser, les méthodologies de réalisation de ces mesures ainsi que les valeurs limites (minimales ou maximales) permettant la compatibilité avec le matériel roulant seront indiquées et illustrées par des schémas.

Dans les gares avec plus de trafic il se disposera des systèmes de contrôle de gabarit et pesage à l'entrée de la zone de stationnements des véhicules routiers et à la sortie des trains. Il pourra être avec lecture un laser de contour. Dans les gares de moindre trafic les systèmes seront les traditionnels.







Figure 1-34. Un système de contrôle de gabarit et de poids.

1.5. La compatibilité avec le gabarit bas UIC 505-1.

La compatibilité est obtenue en plaçant la cote du plan de charge à 20 cm de la cote du plan de roulement du train et le véhicules routiers de 2,6 m de largeur aura une hauteur inférieure à 3,82 m (avec largeur de 2,55 m la hauteur sera de 3,85 m).

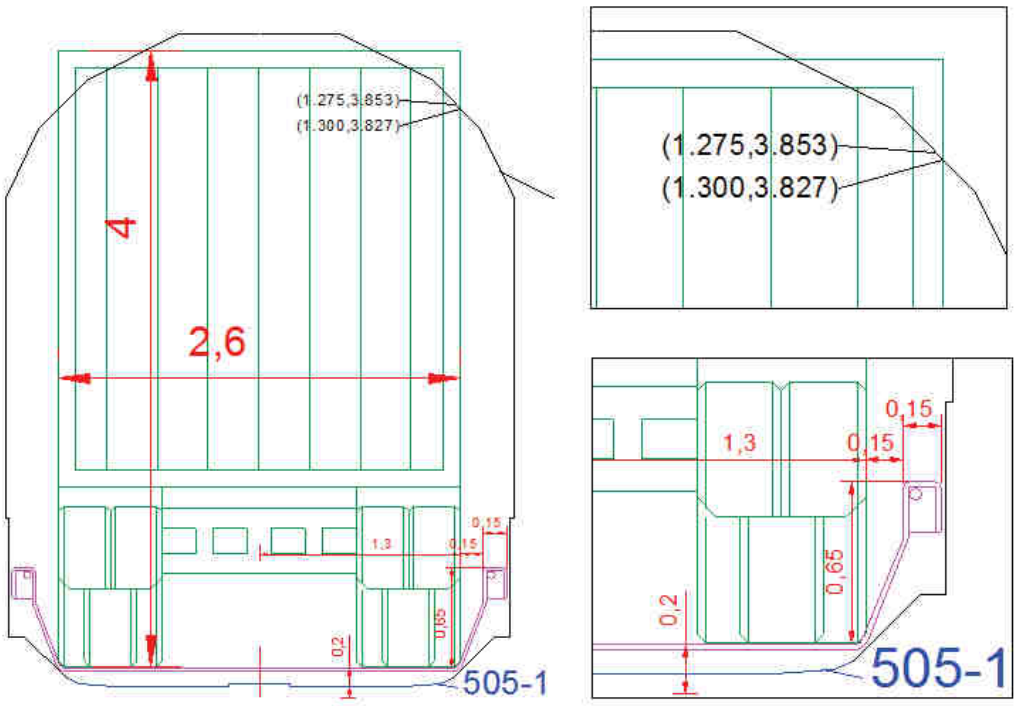
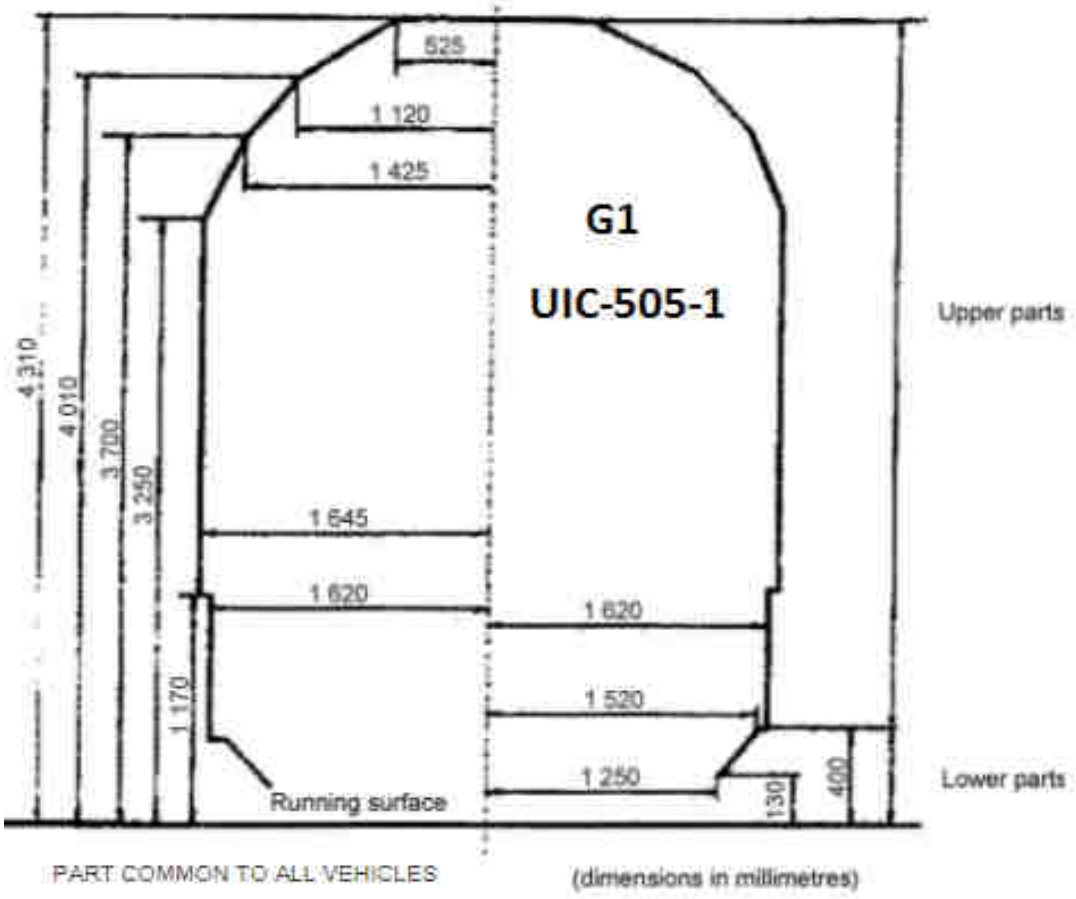


Figure 1-35. Une hauteur maximale du plan de charge.



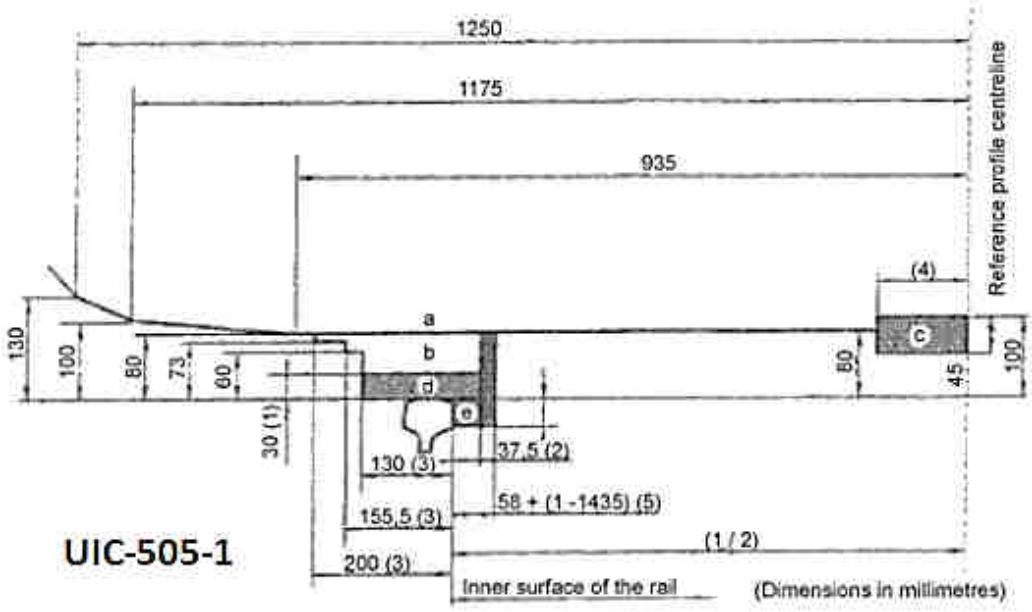


Figure 1-36. Gabarit UIC-505-1

1.6. La précision de centrage en cm du chargement.

((semi-)remorques seules ou (semi-)remorques et tracteurs routiers).

Centré de la charge il est automatique par le dessin incliné des murs latéraux du Sain-berceau. Après avoir avancé le véhicule et après s'être introduit au Sain-berceau, il se coince automatiquement.

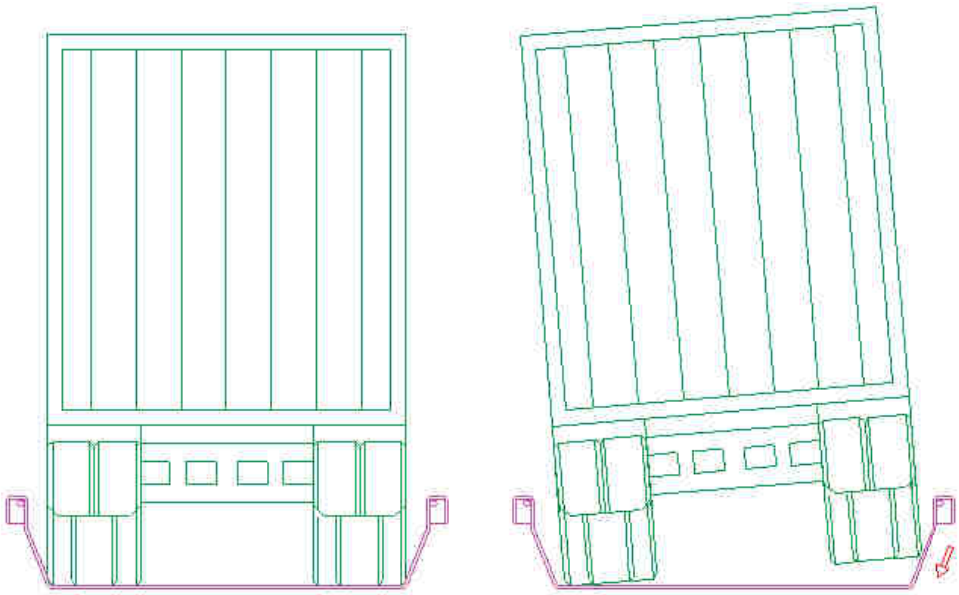


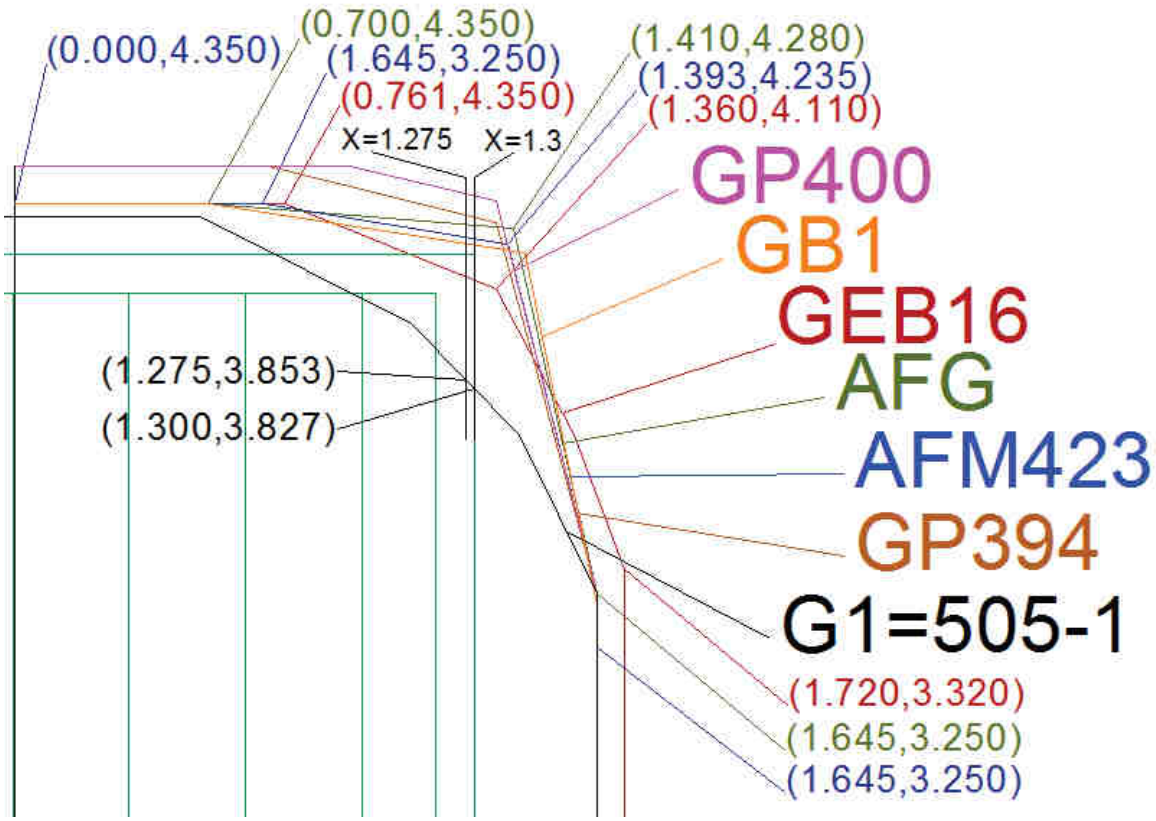
Figure 1-37. Centré de la charge.

1.7. Les contours de référence cinématiques.

avec un chargement constitué de semi-remorques de 4,00 m et 4,04 m de haut (hauteur résiduelle après dégonflement des suspensions pneumatiques) et cela pour chacune des largeurs de camion suivantes 2,55 m et 2,60 m. Ces contours de référence cinématiques doivent être évalués conformément à la fiche UIC 505-1. Ces contours doivent être fournis pour une vitesse de 120 km/h ou pour la vitesse de circulation maximale du matériel roulant si celle-ci est inférieure. Ces contours doivent être fournis avec des roues aux diamètres nominaux. Il sera indiqué selon quelles modalités la précision de centrage du chargement est prise en compte.

Les coordonnées des gabarits cinématiques sont:

GEB16	AFG	AFM423	G1 (505-1)	GEI3
1.695,0.400	1.645,3.250	1.645,3.250	1.250,0.130	0.000,0.000
1.695,1.150	1.410,4.280	1.393,4.235	1.520,0.400	1.425,0.000
1.720,1.150	0.545,4.350	0.700,4.350	1.620,0.400	1.450,0.210
1.720,3.320	0.000,4.350	0.000,4.350	1.620,1.170	1.637,0.400
1.580,3.700			1.645,1.170	
1.360,4.110			1.645,3.250	
0.761,4.350	GP394	GP400	1.425,3.700	
0.000,4.350			1.120,4.010	505-1
	1.620,0.400	1.620,0.400	0.525,4.310	
GB1	1.620,1.170	1.620,1.170	0.000,4.310	0.000,0.100
	1.645,1.170	1.645,1.170		0.200,0.100
1.645,3.220	1.645,3.250	1.645,3.250		0.200,0.080
1.440,4.210	1.361,4.295	1.362,4.355		0.935,0.080
0.545,4.350	0.715,4.455	0.947,4.455		1.175,0.100
0.000,4.350	0.000,4.455	0.000,4.455		1.250,0.130



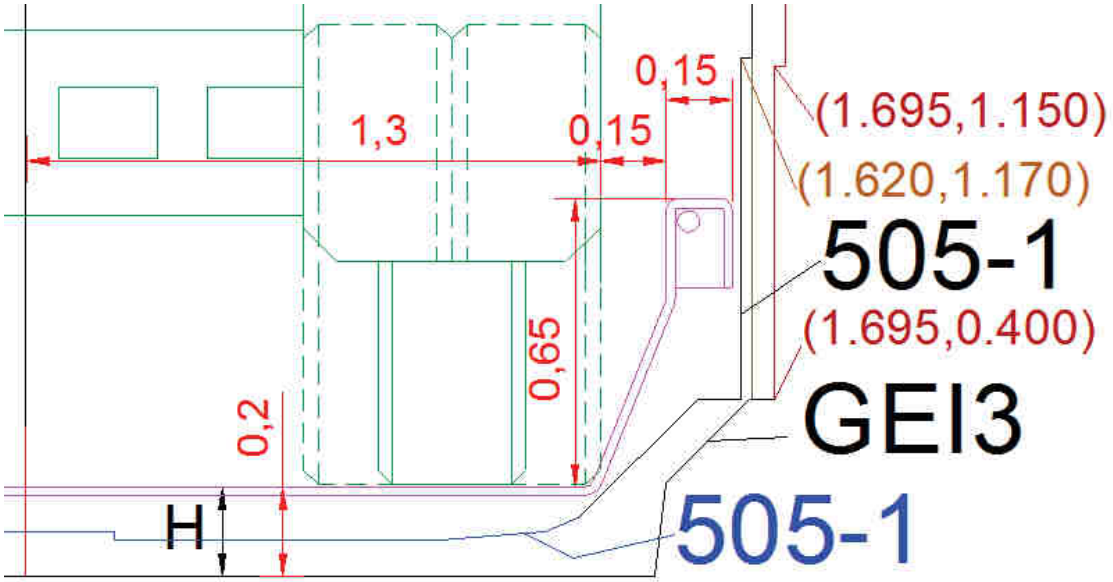


Figure 1-38. Coordonnées des gabarits cinématiques.

Grâce à la possibilité de modification de la pièce À, nous pouvons-nous adapter à tous les contours et diamètres nominaux des roues.

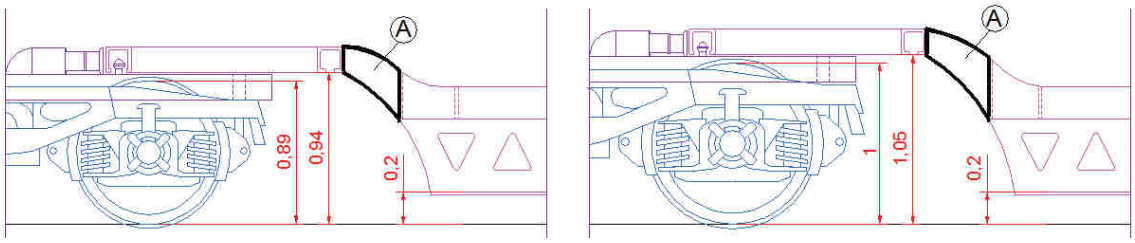


Figure 1-39. Une variation du diamètre nominal.

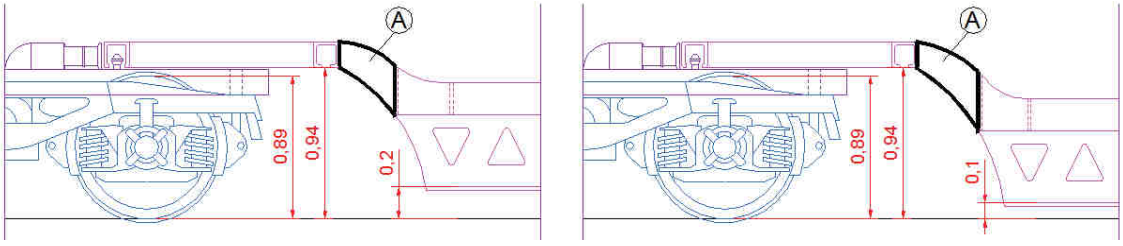


Figure 1-40. Une variation de la cote de roulement.

1.8. La hauteur maximale en fonction de leur largeur.

(hauteur résiduelle après dégonflement des suspensions pneumatiques) des (semi-)remorques et/ou tracteurs routiers en fonction de leur largeur (2,55 m ; 2,60 m) admissible dans les gabarits (GB1, AFG, AFM423, GEB16) dont les contours de référence cinématiques sont remis en annexe 3. Il sera notamment indiqué selon quelles modalités la précision de centrage du chargement est prise en compte.

Une hauteur maximale du véhicule (m) en plaçant le plan charge a H un cm au-dessus du plan de roulement.

	Véhicule de 2,55 m de largeur			Véhicule de 2,6 m		
	H=0 cm	H=10 cm	H=20 cm	H=0 cm	H=10 cm	H=20 cm
GEB16	4,1441	4,0441	3,9441	4,1340	4,0340	3,9340
G1=505-1	3,8525	3,7525	3,6525	3,8270	3,7270	3,6270
AFG	4,2909	4,1909	4,0909	4,2889	4,1889	4,0889
GP394	4,3163	4,2163	4,1163	4,3101	4,2101	4,1101
AFM423	4,2546	4,1546	4,0546	4,2504	4,1504	4,0504
GP400	4,3676	4,2676	4,1676	4,3699	4,2699	4,1699
GB1	4,2358	4,1358	4,0358	4,2319	4,1319	4,0319

Une hauteur maximale du véhicule (m) pour GB1.

	Rola	Modalohr	Poche	Sain-gal
A=2.55 m	3,728	3,993	3,923	4,235
A=2.6 m	3,724	3,989	3,919	4,231

Avec H = 13 cm, on peut circuler tous les gabarits de moins dans le G1.

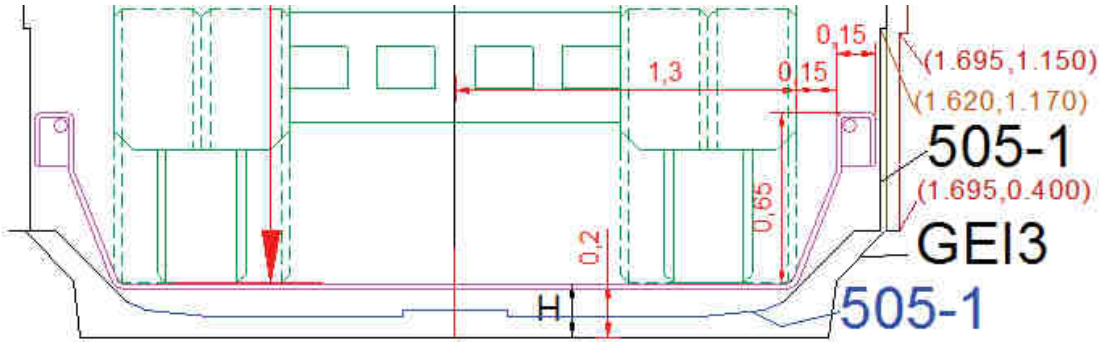


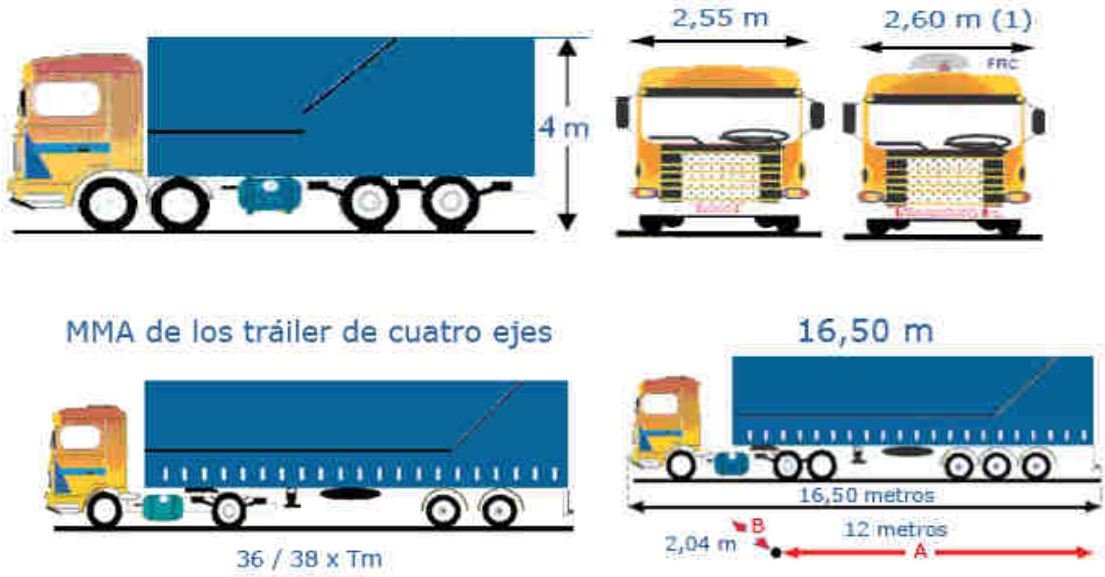
Figure 1-41. Une valeur de séparation H de la cote de la charge.

1.9. Les contraintes induites par la solution technique.

proposée devant être respectées par les acteurs de l'exploitation d'un service (gestionnaire d'infrastructure, entreprise ferroviaire, gestionnaire de plateforme …)

La restriction unique consiste en ce que les véhicules ne surpassent pas les dimensions maximales et les poids maximaux définis par le Ministère de Promotion Espagnole.

- Hauteur maximale de la charge : 4 m
- Longueur maximale de la charge : 13,6 m
- Largeur maximale de la charge : 2,6 m
- Maximum semi-remorque lourd : 33 tonnes



1.10. Une validation des éléments techniques.

indiqués, notamment des hauteurs de chargement possibles et contours de référence, par un évaluateur indépendant au sens du règlement européen n°402-2013 complétera utilement le dossier.

En cours

1.11. Des croquis rassemblant l'ensemble.

des informations compléteront utilement cette description.

Un croquis explicatif était joint à une lettre pour chaque réponse.

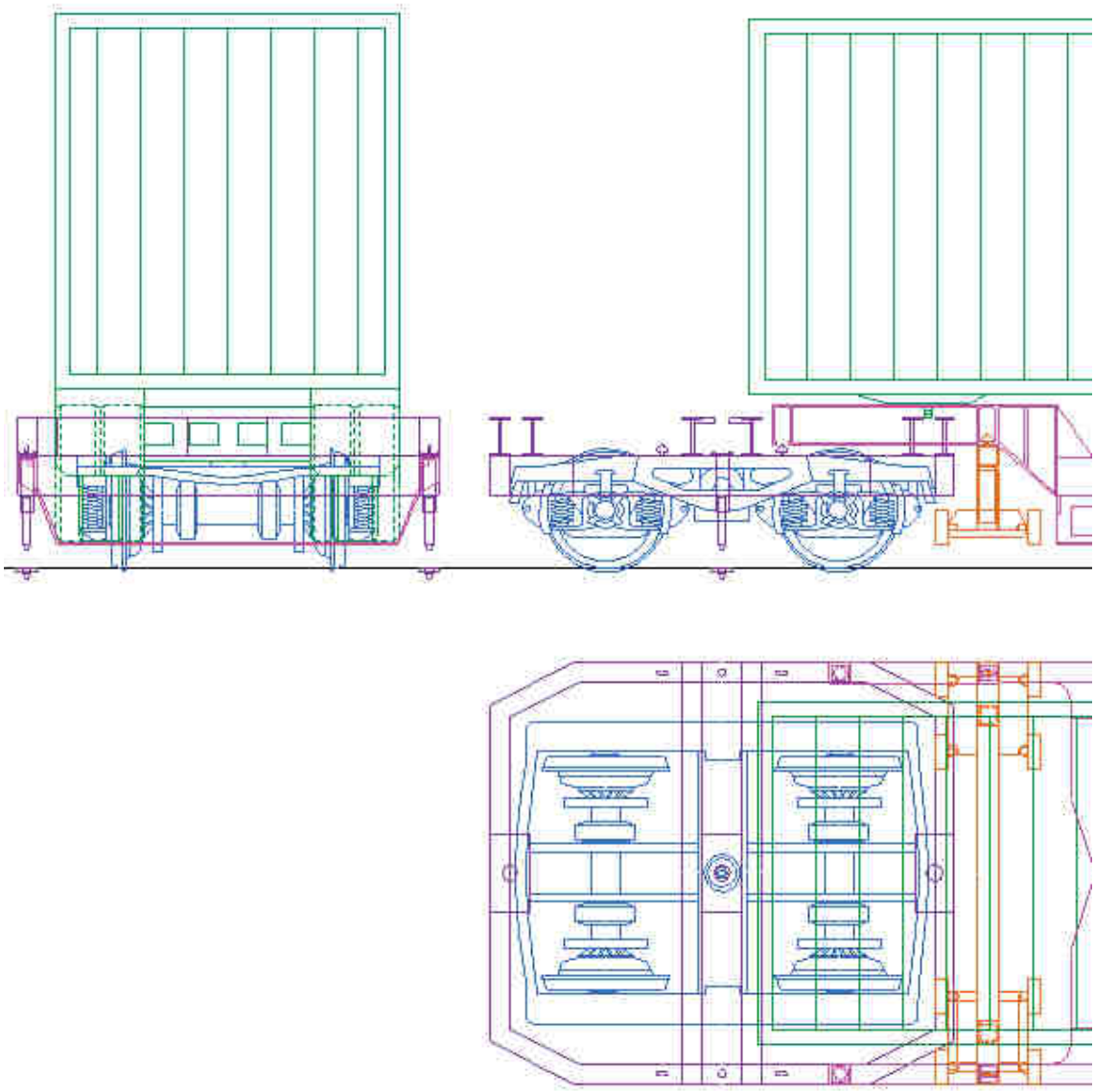


Figure 1-42. Croquis d'ensemble.

2. Des informations concernant les caractéristiques des terminaux.

2.1. Les aménagements ou équipements des terminaux.

rendus spécifiquement nécessaires par les caractéristiques des matériels roulants proposés pour exploiter des Services.

La gare de charge n'a pas d'action de rendre inaliénable technologique avec le Système Sain-Gal, qui a besoin seulement:

- Voie ferrée cartonnage.
- dans son cas, clôturé des espèces avec porte d'accès.
- des mécanismes de contrôle de gabarit et de poids avec émission de ticket.
- Béton/asphalté de l'enceinte avec zone de stationnement.

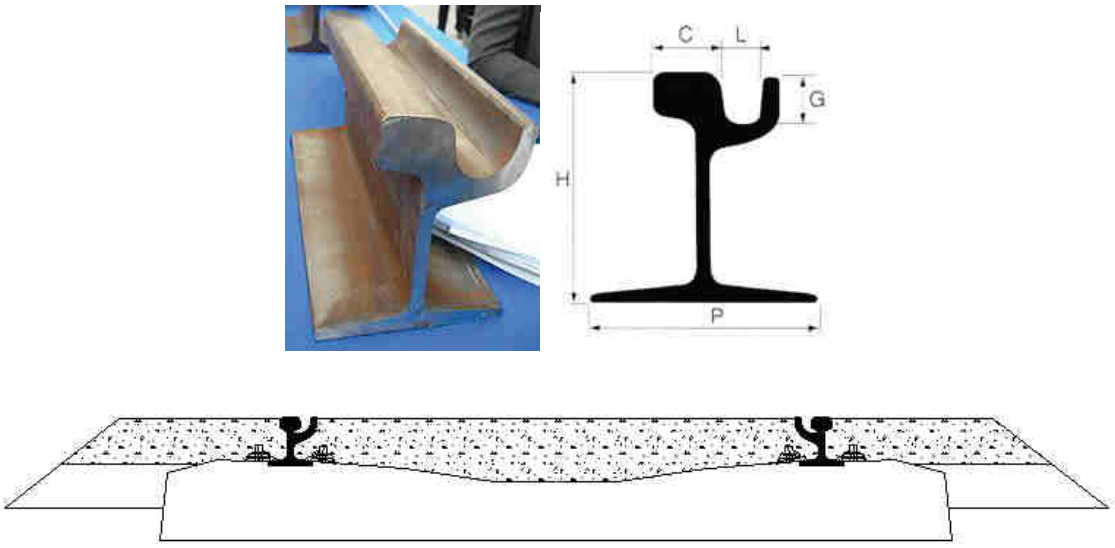


Figure 2-1. Voie ferrée cartonnage (route de chemin de fer encastrée dans l'asphalte).

ALTERNATIVE:

Pour les gares où le train doit s'arrêter pour reprendre certains semi-remorques, on a besoin d'une route avec voie ferrée cartonnage un chemin asphalté avec une longueur minimale de 74 m.

Le Sain-voiture tout terrain avec chenilles peut agir dans des zones sans asphalté.



Figure 2-2. Sain-voiture tout-terrain dans de difficiles zones.

Pour construire un stationnement de camions avec un trafic important, selon l'Instruction 6.1 - I.C. Des "sections de terrain ferme" une Espagnole de routes prend conseil:

- 5 cm de MBC couche de roulement (PA12) + J'arrose une adhérence (EAT) type ECR-1 une dotation 0,6 Kg/m2.
- 10 cm de MBC couche intermédiaire (S20)) + J'arrose une adhérence (EAT) type ECR-1 une dotation 0,6 Kg/m2.
- 15 cm de MBC couche de base (G20)) + l'Arrosage d'impression (EAI) type ECL-1 une dotation 1,2 Kg/m2.
- la Couche base 25 cm gravier artificiel.
- Remplis du Sol Sélectionné : 75 cm pour obtenir E2.

Ou aussi avec béton.

- 25 cm en béton HA/25/P/20/IIa avec grilles en acier 15x15 B500S.
- la Couche base 25 cm gravier artificiel.
- Remplis du Sol Sélectionné : 75 cm pour E2.

La cote de roulement en asphalte doit coïncider avec celle-là de l'ornière de chemin de fer avec ornière Phoenix ou similaire.

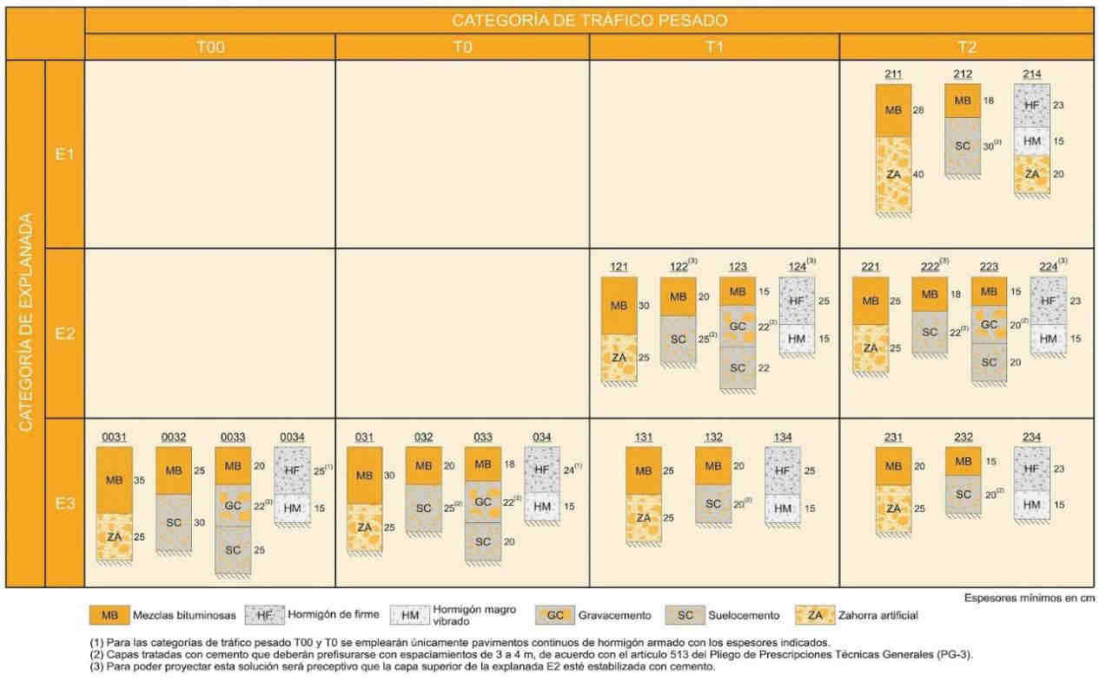


FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

Figure 2-3. Des recommandations de couches en asphalte.

Selon le trafic de semi-remorques, les gares suivantes ont été dessinées:

Une gare de 7 ornières et de 28 m.

- Pour de grands mouvements de marchandises. Les semi-remorques attendent dans les Sain-berceau.

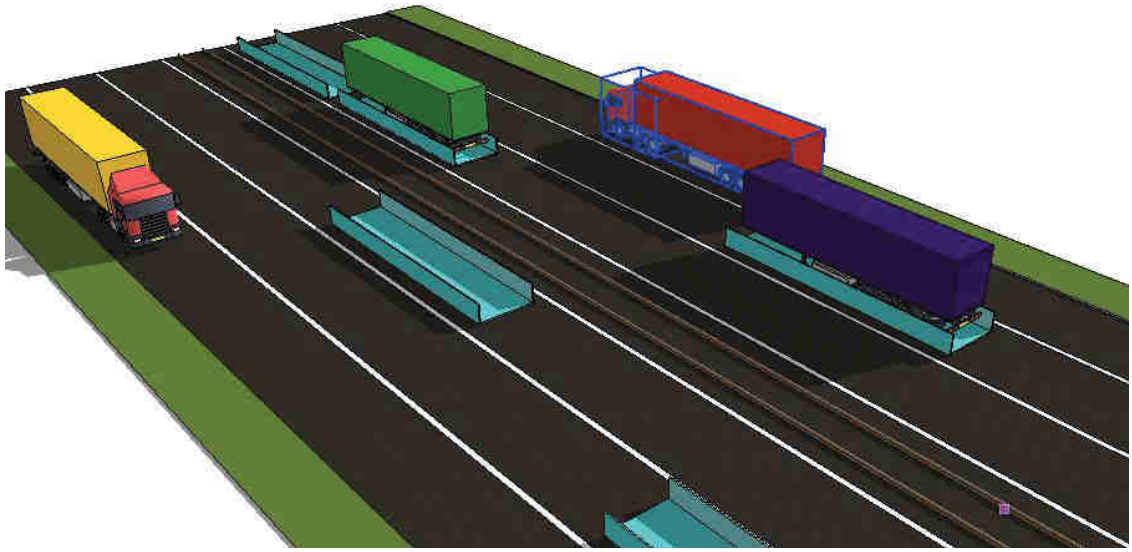


Figure 2-4. Une gare de 7 ornières et de 28 m.

Une gare de 5 ornières et 20 m.

- Une ornière pour chaque sens plus 1 stationnement de Sain-berceau.

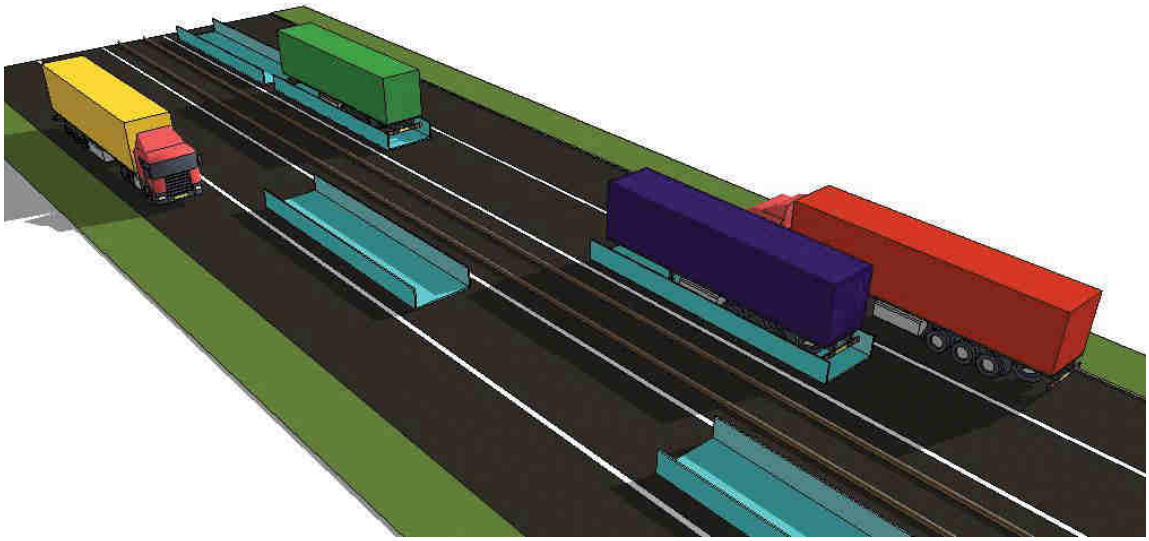


Figure 2-5. Une gare de 5 ornières et 20 m.

Une gare de 4 ornières et 16 m.

- Une ornière pour chaque sens plus 1 stationnement de Sain-berceau.

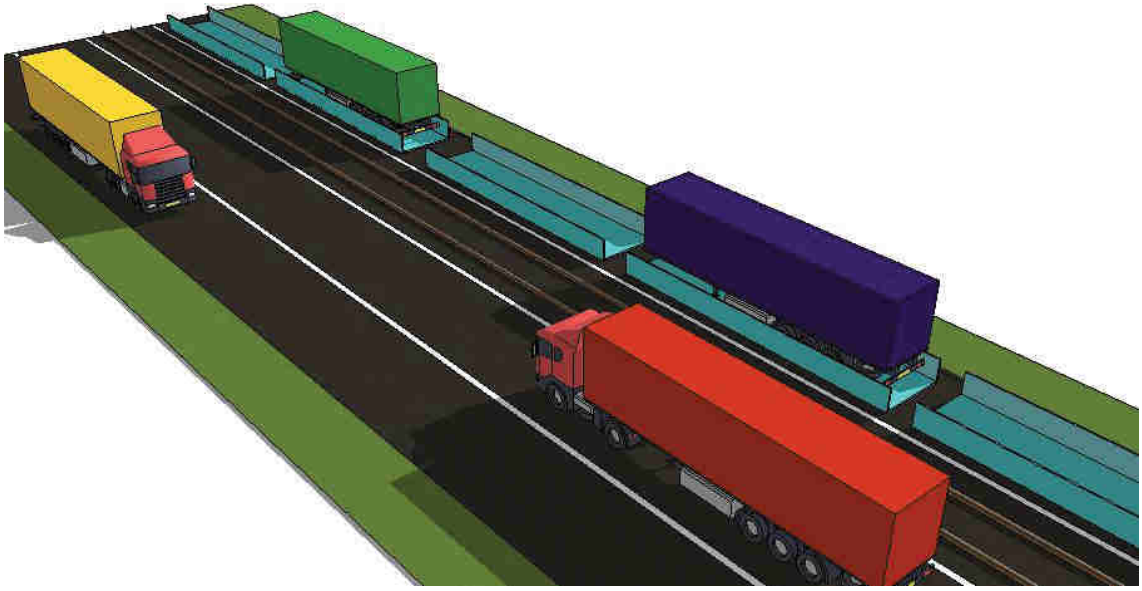


Figure 2-6. Une gare de 4 ornières et 16 m.

Une gare de 3 ornières et 12 m.

- On met l'ornière des routes à profit pour la circulation des camions, de peu de trafic.

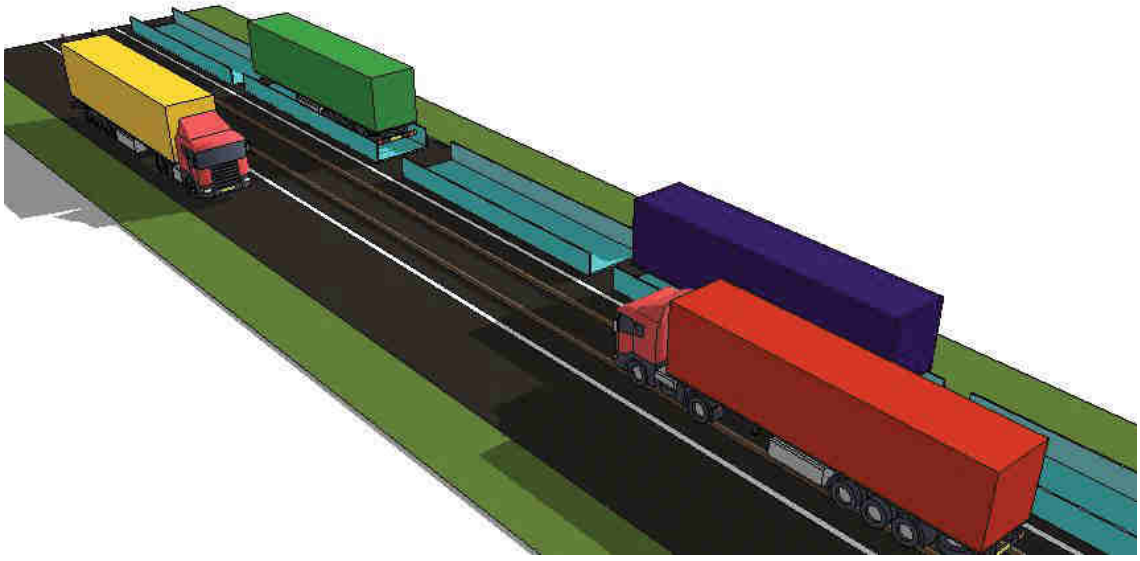


Figure 2-7. Une gare de 3 ornières et 12 m.

Une gare de 2 ornières et de 8 m.

- On met l'ornière des routes à profit pour la circulation, le train pour et porte son propre Sain-berceau.

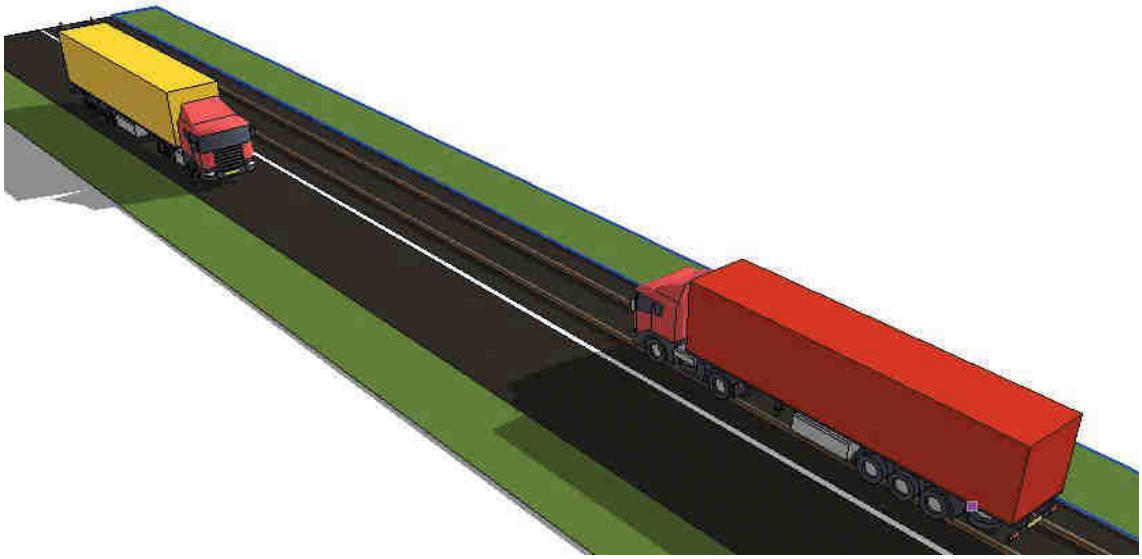


Figure 2-8. Une gare de 2 ornières et de 8 m.

2.2. Les modalités de chargement/déchargement des wagons.

le temps nécessaire à ces opérations pour une rame de 750 m, 850 m et 1000 m et les paramètres liés à la technologie proposée susceptibles d'influencer ce temps.

(Largeur 750) compté depuis sa réception sur le terminal depuis de réseau ferré jusqu'à son expédition vers le réseau ferré et décomposé selon les différentes opérations nécessaires. On retiendra une longueur d'un engin moteur pour les rames de 750 m et 850 m et de deux engins moteurs pour les rames de 1000 m. La longueur retenue sera indiquée par le fabricant.

Nous utiliserons des branches de 750 m pour être la longueur j'objective dans le territoire espagnol.

- Dans ce cas 38 semi-remorques seront transportées.
- Tous se chargeront dans 10 minutes (s'il y avait 100 semi-remorques, tous se chargeraient aussi dans 10 minutes).

Le temps de charge de 1 semi-remorque est de 10 minutes si le tracteur routier a à le placer (une autre possibilité consiste en ce qu'un Sain-voiture autonome place les Sain-berceau dans une position avant que le train ne s'approche de la gare).

- Le même temps lequel on tarde dans la décharge des (10 minutes).
- Chaque phase tarde 1,5 minute à peu près, en racontant à partir F-2.
- F-5 qui est la phase de décrocher il dure 4 minutes.

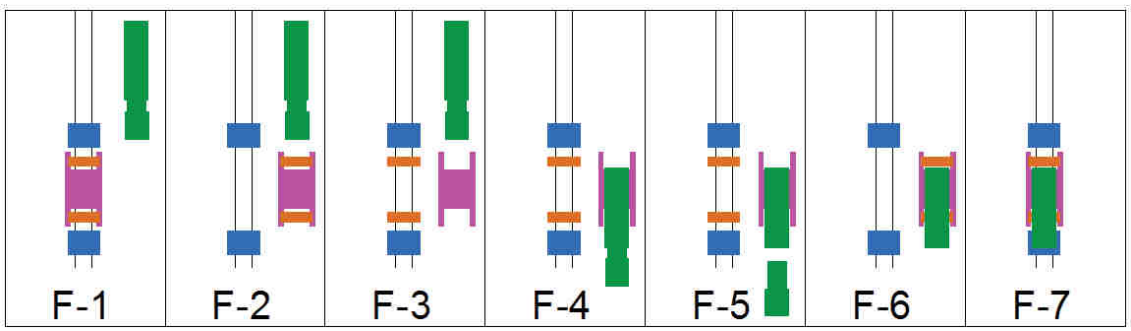


Figure 2-9. Des phases de charge de semi-remorque non positionné.

Nous voyons que, après avoir utilisé wagon, j'ai doublé, on peut réaliser la manœuvre si nous plaçons des semi-remorques aux deux côtés où a=14 un m, b=2 et c=7m.

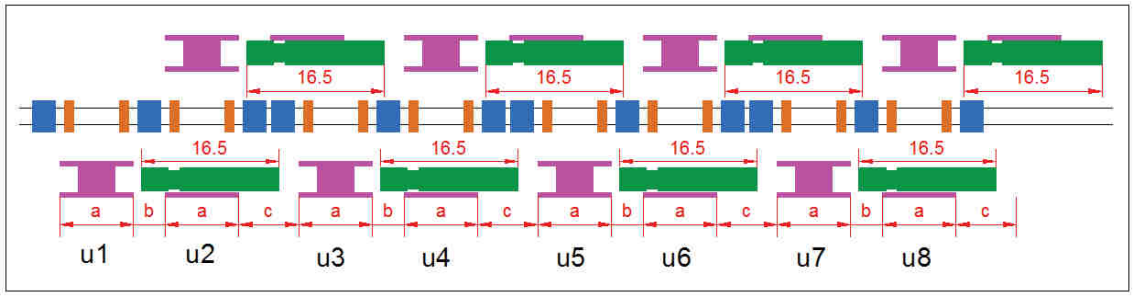
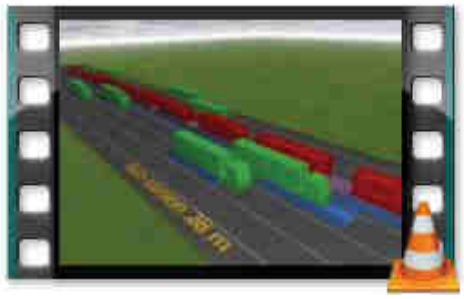


Figure 2-10. Il s'abat aux deux côtés.

Vidéo ci-jointe

"Sain-gal estacion.mp4"



Si nous plaçons les tracteurs des deux côtés aussi il a fallu 10 minutes.

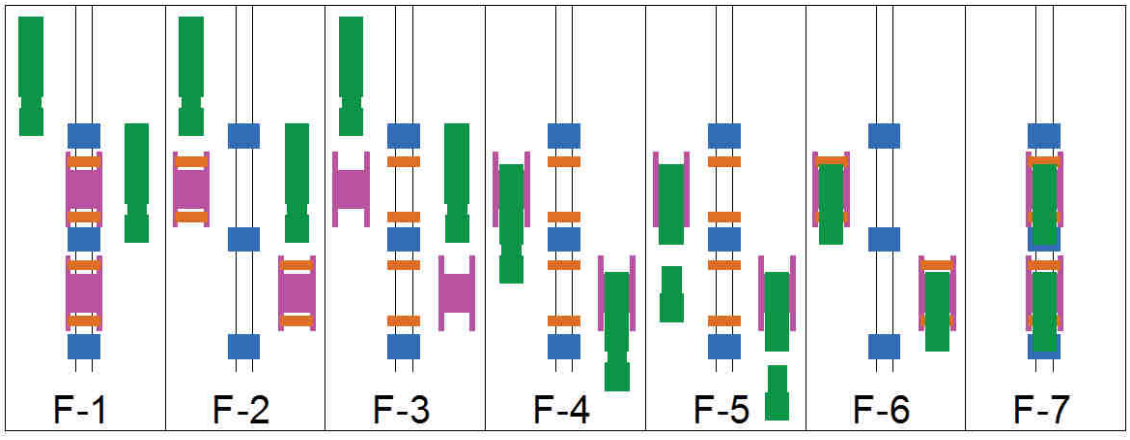


Figure 2-11. Des phases de charge wagon double.

Si les semi-remorques sont dans une position avant que le train ne s'approche de la gare, le temps de charge et de décharge rend cohérent de l'un ou plus de semi-remorques il est de 5 minutes.

- Chaque phase tarde 1,5 minutes à peu près.
- On commence à raconter dans F-4 qu'il est quand le train a été positionné.

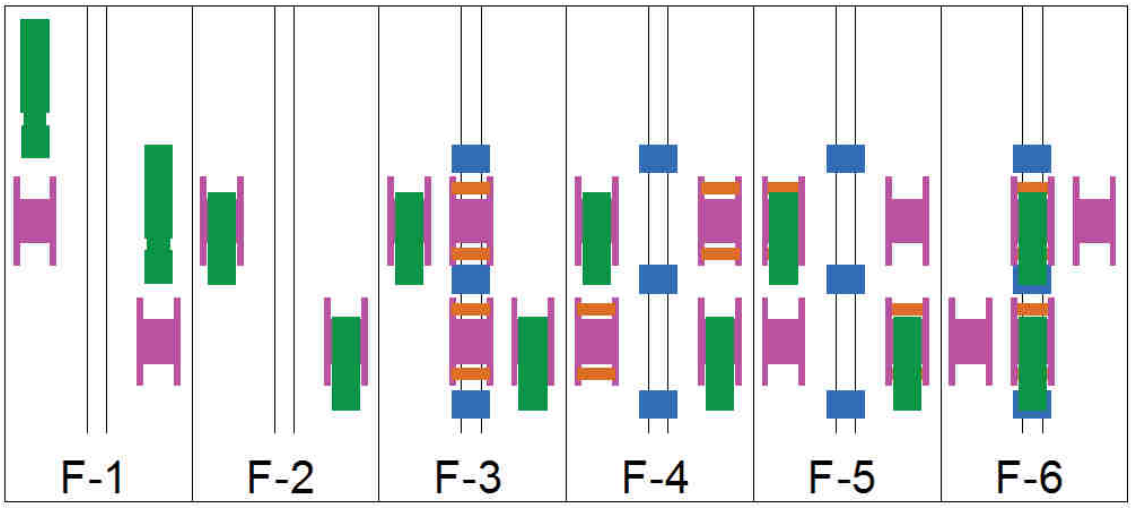


Figure 2-12. Des phases de charge de semi-remorques positionnées.

Dans ce cas toutes les semi-remorques pourraient se placer place pour la charge et laisser l'autre côté pour la décharge.

N º des semi-remorques qui portent les compositions avec wagon double.

Longueur	Locomotive (unités)	Wagon double 37 m	Semi-remorque de 13,6 m
750 m 850 m 1000 m	1 de 20 m 1 de 20 m 2 de 40 m	19 unités 22 25	38 unités 44 50

ALTERNATIVE UN TRAIN AVEC WAGON CONTINUÉ:

Si nous utilisons wagon continu, où tous les bogies sont moins partagés dans les extrémités, nous devons augmenter la longueur du Sain-berceau a=15 un m pour qu'un véhicule routier de 16,5 m n'envahisse pas l'espace d'un Sain-berceau postérieur.

- Une Autre solution est d'augmenter la longueur du Sain-bogie b=3 m.

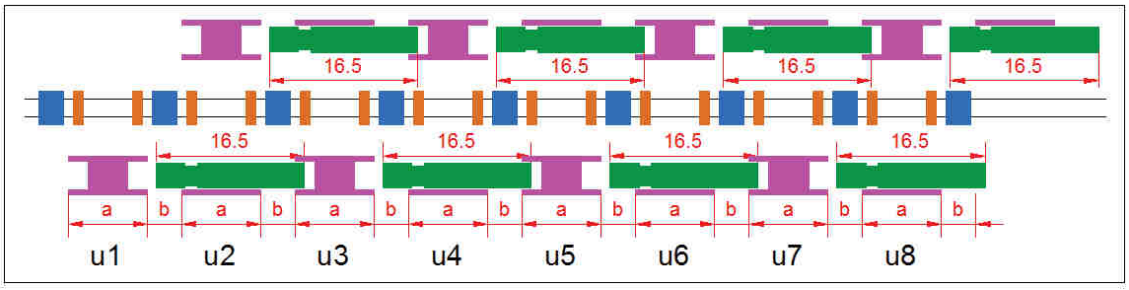


Figure 2-13. Une charge de train a continué.

N º des semi-remorques qui portent les compositions avec wagon continué:

Longueur	Locomotive (unités)	Unités bogie extrémité de 3.5 m	Unités bogie centrale de 2 m	Sain-berceau de 15 m	Semi-remorque de 13,6 m
750 m 850 m 1000 m	1 de 20 m 1 de 20 m 2 de 40 m	2 de 7 m 2 de 7 m 2 de 7 m	41 unités 47 55	42 unités 48 56	42 unités 48 56

2.3. Le coût estimatif de ces aménagements.

ou équipements spécifiques.

Des équipes spécifiques ne sont pas eues besoin, sauf une bascule dynamique qui émet un ticket de pesée du le semi-remorque avec validation du gabarit. Selon le résultat il est admis ou le semi-remorque est repoussée pour l'autoroute ferroviaire.



Figure 2-14. Une bascule avec contrôle de gabarit et de poids.

Le prix de l'adéquation d'une installation de grand trafic pour une composition de 750 m où la charge - décharge est faite dans 2 fois (quand la moitié du train s'est chargée déchargé il est commencé par l'autre moitié) est :

- Longueur une gare : 435 m.
- Largeur de 7 ornières de 5 m : 35 m.
- Surface : 15.225 m2.
- Avec bureau, bascule, éclairage, voie ferrée cartonnage, asphaltée et clôturé.
- Prix de 390.000 €

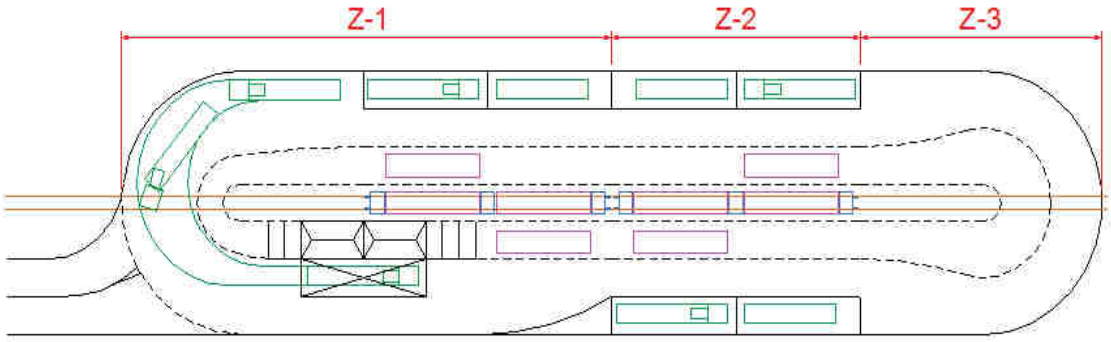


Figure 2-15. Une station un type E-1222 coupe.

Le prix d'adéquation d'une installation de grand trafic pour une composition de 750 m où la charge - décharge est fait dans 1 fois.

- Longueur une gare : 904m.
- Largeur de 7 ornières de 5 m : 35 m.
- Surface : 31.640 m2.
- Avec bureau, bascule, éclairage, voie ferrée cartonnage, asphaltée et clôturé.
- Le prix de 750.000 €.

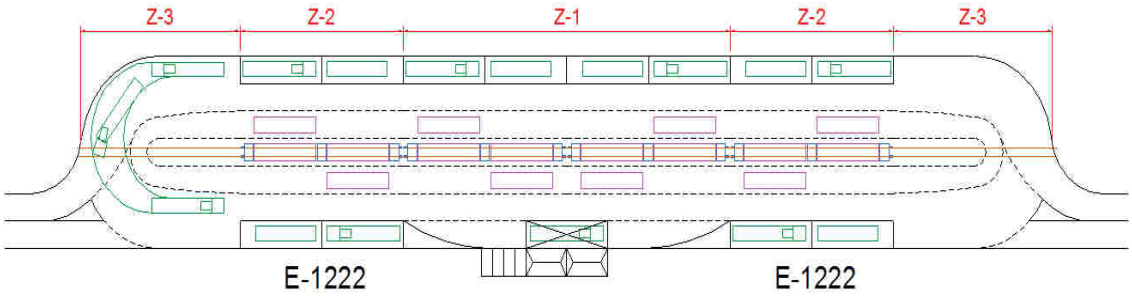


Figure 2-16. Une station un type E-1222 lâche.

ALTERNATIVE:

Le prix de l'adéquation d'une installation de peu de trafic où la charge - décharge est faite en positionnant 2 doubles wagons (l'actuelle employée de chemin de fer opérationnelle n'admet pas ce type de gares).

- Longueur une gare : 114m.
- Largeur de 2 ornières de 5 m : 10 m.
- Surface : 31.640 m2.
- Voie ferrée cartonnage et asphaltée.
- Prix de **13.000 €.**

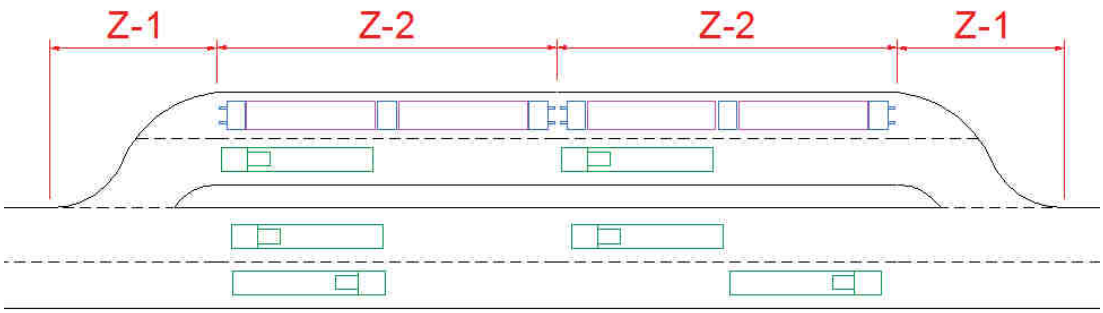


Figure 2-17. Une station un type E-1010.

Les types de gares proposées en fonction du nombre d'ornières.

Tipe	Ornière un train	Ornière Sain-berceau	Ornière circulation	Ornière stationnement
E-2322	2	4	3	2
E-1420	1	2	2	0
E-1222	1	2	2	2
E-1220	1	2	2	0
E-1221	1	2	2	1
E-1120	1	1	2	0
E-1110	1	1	1	0
E-1100	1	1	1	0

.

E-XYZR où X= Nombre ornière un train, Y= Nombre ornière Sain-berceau.
Z= Nombre ornière la circulation, R= Nombre ornière stationnement.

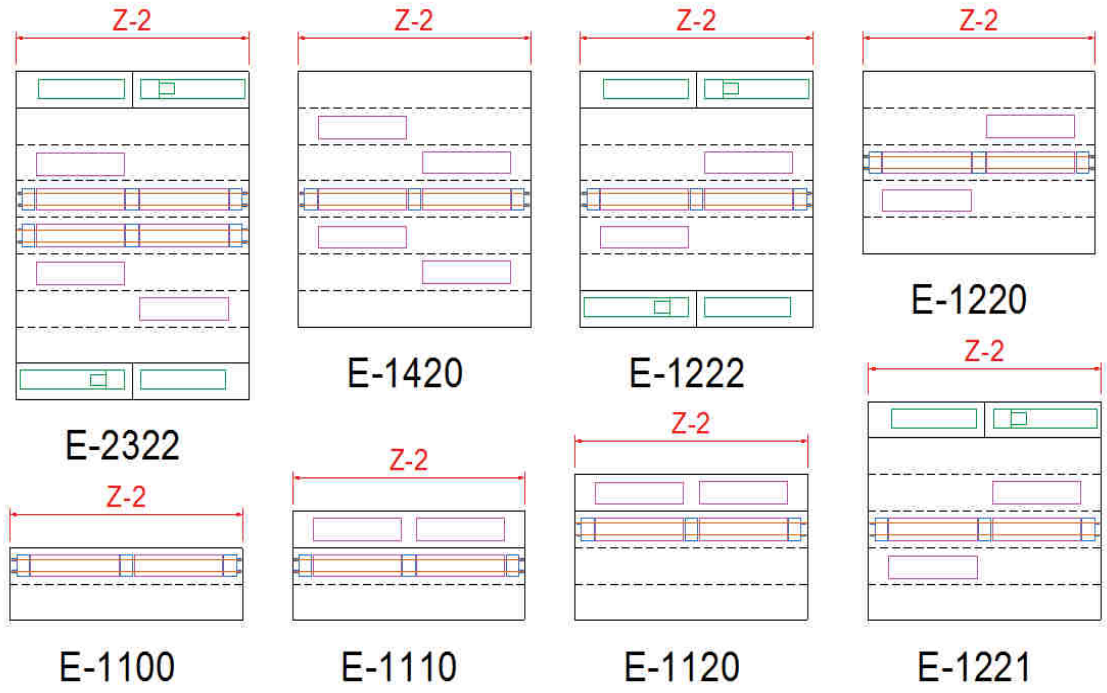


Figure 2-18. Types de gares.

Le prix estimé des gares, serait:

		Gare E-1222		Gare E-1221		Gare E-1010	
nº de voies	*m de Z-2*	*2*	*325*	*2*	*750*	*2*	*74*
nº de piste	*m de Z-1*	*7*	*70*	*7*	*74*	*2*	*40*
nº Ornière	*m de Z-3*	*5*	*40*	*5*	*80*	*5*	*0*
Description	**Prix**	**Mesure**	**Montant**	**Mesure**	**Montant**	**Mesure**	**Montant**
Ml escrime	12,00 €	930	11.160,00 €	1868	22.416,00 €	0	-€
M2 porte	300,00 €	10	3.000,00 €	10	3.000,00 €	0	-€
M2 esplanade	5,00 €	15225	76.125,00 €	31640	158.200,00 €	1140	5.700,00 €
M2 surfaçage	6,00 €	15225	91.350,00 €	31640	189.840,00 €	1140	6.840,00 €
Ml éclairage	50,00 €	940	47.000,00 €	1878	93.900,00 €	0	-€
Ml peinture	0,55 €	3045	1.674,75 €	6328	3.480,40 €	228	125,40 €
Ml *voie ferrée cartonnage*	135,00 €	870	117.450,00 €	1808	244.080,00 €	228	30.780,00 €
M2 bascula	200,00 €	60	12.000,00 €	60	12.000,00 €	0	-€
M2 bureau	600,00 €	50	30.000,00 €	50	30.000,00 €	0	-€
		montant	389.759,75 €	montant	756.916,40 €	montant	43.445,40 €

		Gare E-2322		Gare E-1221		Gare E-1110	
nº de voies	*m de Z-2*	*4*	*1000*	*2*	*350*	*2*	*74*
nº de piste	*m de Z-1*	*9*	*74*	*6*	*74*	*2*	*40*
nº Ornière	*m de Z-3*	*5*	*37*	*5*	*37*	*5*	*0*
Description	**Prix**	**Mesure**	**Montant**	**Mesure**	**Montant**	**Mesure**	**Montant**
Ml escrime	12,00 €	2302	27.624,00 €	972	11.664,00 €	0	-€
M2 porte	300,00 €	10	3.000,00 €	10	3.000,00 €	0	-€
M2 esplanade	5,00 €	49995	249.975,00 €	13830	69.150,00 €	1140	5.700,00 €
M2 surfaçage	6,00 €	49995	299.970,00 €	13830	82.980,00 €	1140	6.840,00 €
Ml éclairage	50,00 €	2312	115.600,00 €	982	49.100,00 €	0	-€
Ml peinture	0,55 €	9999	5.499,45 €	2766	1.521,30 €	228	125,40 €
Ml *voie ferrée cartonnage*	135,00 €	4444	599.940,00 €	922	124.470,00 €	0	-€
M2 bascula	200,00 €	60	12.000,00 €	60	12.000,00 €	0	-€
M2 bureau	600,00 €	50	30.000,00 €	50	30.000,00 €	0	-€
		montant	1.343.608,45 €	montant	383.885,30 €	montant	12.665,40 €

2.4. Les modes et les contraintes d'exploitation.

des équipements des terminaux rendus spécifiquement nécessaires par les caractéristiques des matériels roulants proposés (modalités d'utilisation, temps de déchargement et de déchargement, performances, temps de maintenance, etc.)

Dans les points antérieurs 2.1; 2.2 et 2.3 définissent les temps de charge et de décharge, et la disposition recommandée des zones de charge et de décharge et stationnement des terminaux, nécessaires pour l'exploitation du système Sain-Gal. Les zones pourront être rendues compatibles pour l'exploitation avec d'autres techniques en fonction des franges horaires assignées dans chaque terminal.

De même, on spécifie la nécessité de disposer d'une bascule pour le pesage du le semi-remorque, avec émission de ticket, et d'un dispositif de gabarit de hauteur, afin de connaître si on est possible ou ne pas admettre au trafic ferroviaire le semi-remorque.

Par ailleurs, pour le maintien des équipes Sain-Gal, des installations se disposeront pour le maintien du matériel dans des points stratégiques, coïncidents avec l'origine ou la fin de l'autoroute ferroviaire, et dans des localisations intermédiaires avec un grand mouvement de charge / décharge, comme Cordoue, Madrid, Saragosse, Barcelone, Valence.

Dans les dites installations les Sain-berceau, Sain-voiture et Sain-bogie seront réparés.

3. Des informations concernant la proportion du parc.

3.1. La proportion du parc.

Des informations concernant la proportion du parc de (semi-)remorques seules ou (semi-)remorques et tracteurs routiers circulant à travers les Pyrénées transportables sur les wagons en fonction notamment des caractéristiques techniques du 1°) et particulièrement des différents gabarits proposés, ainsi que les modalités d'estimation de ces proportions.

Rien à ajouter aux chiffres reflétés dans l'Étude pour le Développement des Autoroutes Ferroviaires à la Péninsule Ibérique d'avril 2015 du Ministère de Promotion, sur lesquelles nous considérons que plus de 80 % des véhicules qu'un franc - Espagnole passent pour les frontières sont d'un type standard.

3.2. La grande variabilité des (semi-)remorques.

L'attention des Fabricants est en effet appelée sur la grande variabilité des (semi-)remorques en circulation (carrosserie, largeur, longueur, empattement, diamètre et écartement des pneus, garde au sol, hauteur de sellette, masse et répartition longitudinale des masses, …). Il leur appartient de vérifier auprès des carrossiers-constructeurs automobiles les caractéristiques des véhicules routiers en circulation. Ils peuvent en outre se reporter à la directive 96/53/CE, révisée par la Directive 2015/719/CE, fixant, pour certains véhicules routiers circulant dans l'Union européenne, des dimensions maximales autorisées en trafic national et international et les poids maximaux autorisés.

Le système SAIN-GAL, bien qu'il admette des variantes, est dirigé aux semi-remorques un standard de 13,6 x 2,6 x 4 m de maximum permis, qui accomplit le Comité directeur 2015/719/CE.

Le Comité directeur 96/53/CE établit les dimensions et les masses maximales qui peuvent avoir les véhicules pesés pour réaliser un transport international

par route dans l'UE. Avec un caractère général, la masse maximale autorisée MMA) est limitée à 40 tonnes et inclut la tare de la tracteur routiers, la tare du le semi-remorque et de la charge nette transportée.

Exceptionnellement, dans un régime de transport combiné, aux véhicules articulés de 5 ou 6 axes (trois dans la tracteur routier) qui transportent des containers ISO de 40 pieds il leur est permis de transporter 44 tonnes, la plus grande des masses maximales fondées à véhicules routiers standard.

En Espagne, le Décret royal 2822/1998 du 23 décembre établit les limitations de peso et de dimensions que les véhicules de transport de marchandises par route doivent accomplir :

Des dimensions Maximales Autorisées :

- Longueur des véhicules articulés : 16,50 m.
- Distance maximale entre l'axe du pivot de crochet et la partie postérieure du le semi-remorque : 12,00 m.
- Distance entre l'axe du pivot de crochet et d'un point n'importe laquelle de partie de devant du le semi-remorque, horizontalement : 2,04 m.
- Longueur totale du le semi-remorque 13,60 m.
- Hauteur maximale des véhicules incluse la charge : 4,00 m.
- Largeur maximale autorisée : 2,55 m.
- Superstructures de véhicules autorisés : 2,60 m

Des masses Maximales Autorisées :

- Véhicules routiers avec 2 axes et avec semi-remorque de 3 axes : 40 tonnes.
- Véhicules routiers avec 3 axes et avec semi-remorque de 2 ou 3 axes : 40 tonnes.
- Véhicules routiers de 3 axes avec le semi-remorque de 2 ou 3 axes qui porte, dans un transport combiné, un container ISO de 40 pieds : 44 tonnes

4. Des informations concernant les rames incorporant les wagons.

4.1. La composition d'une rame et émissions sonores.

de 750 m2, 850 m et 1000 m ainsi que son niveau d'émissions sonores.

Le nombre de semi-remorques que le système SAIN-GAL permet de porter seront pour des compositions avec wagon double:

Longueur	Locomotive (unités)	Wagon double 37 m	Semi-remorque de 13,6 m
750 m 850 m 1000 m	1 de 20 m 1 de 20 m 2 de 40 m	19 unités 22 25	38 unités 44 50

ALTERNATIVE WAGON CONTINUÉ:

Le nombre de semi-remorques qui portent les compositions avec wagon continué:

Longueur	Locomotive (unités)	Unités bogie extrémité de 3.5 m	Unités bogie centrale de 2 m	Sain-berceau de 15 m	Semi-remorque de 13,6 m
750 m 850 m 1000 m	1 de 20 m 1 de 20 m 2 de 40 m	2 de 7 m 2 de 7 m 2 de 7 m	41 unités 47 55	42 unités 48 56	42 unités 48 56

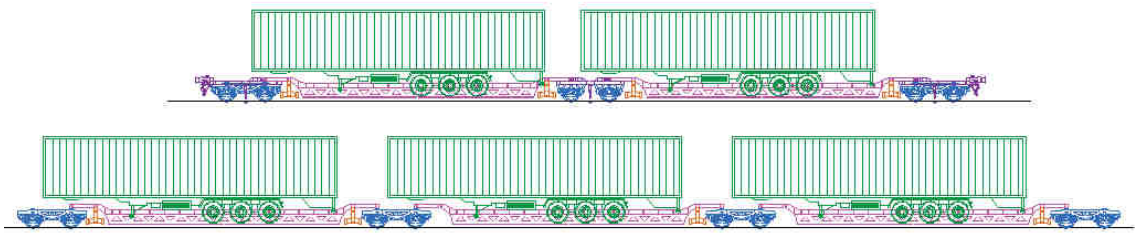


Figure 4-1. Compositions de wagon double et continué.

Le niveau d'émissions sonores sera minimal parce que les roues seront équipées des semelles synthétiques de frein, de bas niveau de bruit.

4.2. L'adaptación pour constituer des trains mixtes.

les possibilités et contraintes relatives à l'adaptation des matériels roulants, par exemple pour constituer des trains « mixtes », permettant le chargement, aux côtés des (semi-)remorques, des caisses mobiles ou conteneurs, ou à terme pour constituer des trains longs (au-delà de 750 m) ou des trains plus rapides.

Pour un plus grand profit de la capacité des trains, les compositions pourront être formées par un matériel mixte, les spécifiques déjà existants sur le marché pour conteneur ISO (une plate-forme portacontendores) et par les doubles wagons du système SAIN-GAL.

Cependant, les Sain-berceau pourront transporter des containers ISO de 20, 30 et 40 pieds, parce qu'ils seront dotés des pivots un support en acier (Z).

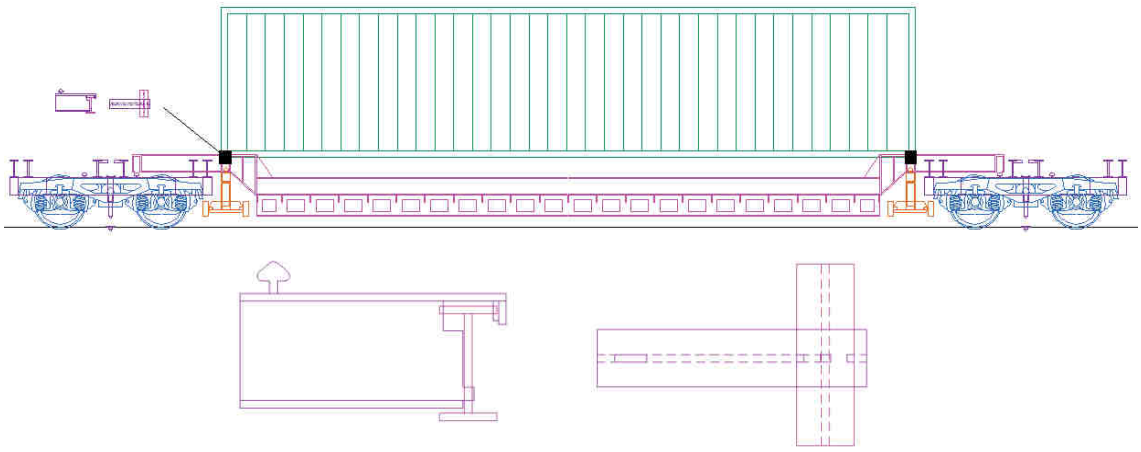


Figure 4-2. Des supports Z de container.

5. L'état des procédures administratives.

les éléments concernant l'état d'avancement des procédures administratives relatives à ces matériels.

5.1. Autorisation de mise en exploitation commerciale.

autorisation de mise en exploitation commerciale : État d'avancement de la procédure et document d'autorisation obtenu selon le cas.

Nous sommes dans la phase préalable à l'homologation, c'est pourquoi nous ne disposons pas encore d'une autorisation.

5.2. Compatibilité avec l'infrastructure.

sections de lignes pour lesquels une Attestation de compatibilité a été obtenue, pour lesquelles une procédure est en cours.

Le système Sain-Gal est compatible avec les actuels gabarits de l'infrastructure ferroviaire de la RFIG, et il n'a pas besoin de son adéquation. Cependant, toujours nous ne disposons pas d'un certificat de compatibilité puisque nous sommes dans la phase préalable à l'homologation.

5.3. Les délais nécessaires.

dans le cas où ces procédures n'auraient pas été menées, les délais nécessaires.

Nous estimons que dans dix-huit mois nous pourrions disposer des permissions nécessaires la fabrication.

6. Références des Fabricants.

concernant ces matériels et la description des utilisations qui en ont été faites : services assurés, exploitants, caractéristiques des convois (nombre de wagons, masse, longueur), fréquences hebdomadaires et annuelles, flux annuels transportés.

L'actuelle phase du système empêche de répondre à cette partie avec des données réelles.

Cependant, avec les données disponibles nos estimations pour un projet pilote: ALGÉSIRAS PTO - CORDOBA - BARCELONE - FIGUERAS, avec les conditions techniques actuelles de l'infrastructure RFIG sont :

Trajet	kms	Mètres	locomotives	Wagons	Remorques
Algeciras Pto-Bobadilla	178	550	1 diésel	14	28
Bobadilla-Figueras	1527	550	1 électrique	14	28
Trajet total	1705				

Des caractéristiques d'un service quotidien le Port d'Algésiras-Figueras I et V:

- Temps de passage : 24 heures
- Wagons nécessaires : 45 (42 plus 3 de réserve / maintien)
- Dénombre des remorquages / année : 17.472 à raison de 6 trains hebdomadaires de I et V
- km Total des parcours / année : 1.063.920
- tonnes bêtes / année : 838.656
- TKBR / annuels : 2.291.520 x 624 trains = 1.430 Millions

Il remarque: cette supposition est conditionnée par les actuelles limitations de l'infrastructure ferroviaire, loin du train un type de 750 mètres ce qui complique la viabilité du projet mais il ne l'empêche pas, grâce à ce que Sain-Gal n'a pas besoin d'une adéquation de l'infrastructure linéaire et peut agir dans les actuels terminaux intermodaux qui ont le voie ferrée cartonnage.

7. La commercialisation, la production et les coûts.

informations concernant la commercialisation, la production et les coûts de la solution proposée (matériel roulant et installations de chargement/déchargement), afin de permettre aux parties susceptibles d'être intéressées par la mise en place de Services de fixer le rythme de développement qu'elles pourraient proposer:

7.1. Les modalités de commercialisation.

de la solution proposée.

Il dépendra des requêtes de l'entreprise exploitante du service, mais ce ne sera pas une difficulté pour sa mise en place.

7.2. Les capacités de production.

rythme de livraison mensuel et délais de production des matériels roulants entre une commande et la livraison du premier exemplaire.

Bien que le fabricant que celui qui répond à cette question, au moyen de la sous-traitance … le rythme s'approprie aux nécessités du client.

7.3. L'estimation du prix de livraison d'un wagon.

selon le nombre de wagons commandés et l'estimation du prix des prestations associées, sans toutefois que cette information préjuge des résultats des négociations commerciales à mener le moment venu avec l'acquéreur des matériels roulants.

À la réserve de l'estimation que le fabricant peut donner, avec les données disponibles du dessin du système, un double wagon avec une tare approximative de 30 tonnes. (3 Sain-bogies de 5,2 tonnes + 2 Sain-berceau de 6 tonnes + 4 Sain-voiture de 0,5 tonnes) il a un prix approximatif de **175.000 €.**

Une estimation de coûts de fabrication:

	Mesure	Prix	Montant	Poids (Kg)
Sain-berceau				
Ml d'IPE-400	1,6	67	1.983,20 €	2012,8
M2 feuille 2 cm	21,1	137	2.890,70 €	3312,7
M2 couverture 2 cm	2,088	81	169,13 €	327,816
Ud tubes	2	1397	2.794,00 €	520
			7.837,03 €	6173,316
Sain-voiture				
Ml d'UPL-80x35	21,6	22	475,20 €	388,8
Ud roue-moteur	4	1024	4.096,00 €	80
Ud hydraulique	2	647	1.294,00 €	50
Ud électronique	1	1687	1.687,00 €	40
			7.552,20 €	558,8
Sain-bogie extrémité				
Ml d'IPE-300	20,2	46	929,20 €	868,6
Ud ancres	1	4890	4.890,00 €	160
Ud attelage	1	3800	3.800,00 €	90
Ud bogie Y21	1	19600	19.600,00 €	4100
			29.219,20 €	5218,6
Sain-bogie centrale				
Ml d'IPE-300	20,2	46	929,20 €	868,6
Ud ancres	1	4890	4.890,00 €	95
Ud bogie Y21	1	19600	19.600,00 €	4100
			25.419,20 €	5063,6
Sain-gal doble				
Sain-berceau	2	7.837,03 €	15.674,06 €	12346,632
Sain-voiture	4	7.552,20 €	30.208,80 €	2235,2
Sain-bogie extrémité	2	29.219,20 €	58.438,40 €	10437,2
Sain-bogie centrale	1	25.419,20 €	25.419,20 €	5063,6
Heures de travail	1000	45,00 €	45.000,00 €	
			174.740,46 €	30082,632

7.4. Fiabilité du service rendu.

les engagements que pourraient prendre les Fabricants en vue de couvrir les risques attachés à la mise à disposition des matériels roulants, notamment en ce qui concerne le maintien d'un haut niveau de qualité et de fiabilité du service rendu, éléments importants de l'attractivité des Services, pour la part liée aux matériels roulants.

Dont finalement l'entreprise exploitante convient avec le fabricant.

7.5. Le Fabricant explicitera toutes les hypothèses techniques.

Le Fabricant explicitera toutes les hypothèses techniques, économiques et financières qui fonderont sa réponse dans le cas où les données figurant au point 1 et 2 ci-avant se révéleraient insuffisantes.

Comme responsables du dessin, nous apporterons l'information qui nous lui demande.

7.6. Comparatif des Systèmes de charge.

Avantages / inconvénients :

	Bimodal	Grue	Rola	Ecopicker	Megaswing	Flexi Wagon	Modalohr	Beamer	Saingal
Semi-remorque sans renforcer			OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Manoeuvre marche en avant		OUI					OUI	OUI	OUI
Camionneur peu habile	OUI	OUI					OUI	OUI	OUI
Gare sans des installations		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI			OUI
Sans machines de charge	OUI		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Wagons de bas prix	OUI	OUI	OUI						OUI
Installations de bas prix			OUI	OUI	OUI	OUI			OUI
Machines de bas prix	OUI			OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Ouvriers de bas prix			OUI		OUI	OUI			OUI

Spécifications techniques (*)

	ROLA	MODALOHR	POCHE	GIRIBETS	SAIN-GAL
Dimensions (m)					
Roues de diamètre	0.335 - 0.410	0.840 - 0.920	0.760 - 0.920	0.920	0.760 - 0.920
Hauteur au-dessus route	0.414 - 0.454	0.100 - 0.180	0.227 -0.338	0.326	0.100 - 0.400
roulement Cota	0.214 - 0.2.54	0.250 - 0.200	0.247 - 0.304	0.336	0.120 – 0.420
Max. wagon	3.2	3.095	3.1	3.2	3.2
Longueur de entre les arrêts	20.4	32.2 - 33.87	16.44 - 20	31	37
Longueur de travail	18.8 - 19.2	28.08 (2ud)	18.4	29.76	30
Longueur de semi-remorque	19	14.04	20	13.6	13.6
Longueur de locomotive	20	20	20	20	20
Hauteur semi-remorque					
• vide - chargé 2,5	3,82 - 3,96	3.977 - 4	3.75 - 4.19	4	4 - 4.1
• vide - chargé à 2,55	3,79 - 3,95	3.977 - 4	3.8	4	4 - 4.1
• vide - chargé 2.6	3,77 - 3,92	3.977 - 4	4	4	4 - 4.1
Poids (tonnes)					
A = wagon Tara (en 2UD)	41 - 44.6	86.6 – 82.44	33 - 40.4	79.6	30 - 32
Max. wagon (2UD)	105.4 - 108	143.6 - 139.6	96 - 138.9	150.8	102-122
Tara tracteur	7	7	7	7	7
B = Remorque Payload	26	26	25	26	26
Poids en tonnes de Remorque / semi-remorque	40	33	33	33	33
Max. / Axe	7.5 - 9.75	22.5	22.5 - 16	22.5	22.5
Composition de 750 m					
Nombre de wagons	37	22	36	23	19
N = nombre de semi-remorques	37	44	36	45	38
TJB = N x (A / 2 + B)	1776	2948	1548	2970	1596
Tonnes nettes = N x B	962	1144	900	1170	988
Ratio = Tonnes nettes / TJB	54%	39%	55%	40%	62%
Temps de charge-décharge (en minutes)	90 - 110	120 - 140	120 - 140	90 - 120	**5 – 10**

(*) Les données obtenues “ESTUDIO PARA EL DESARROLLO DE AUTOPISTAS FERROVIARIAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA (16 avril 2015)”



.

ADDENDUM AU AU DOSSIER DE CIVENSSY

.

Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranée.

Appel à manifestation d'intérêt.

Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants.

AVRIL-JUIN 2017.

Plus d'information dans www.saingal.es

Indice général.

1. DES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES MATÉRIELS ROULANTS. 5
1.1. La nature des chargements. 11
1.2. Les dimensions hors tous des wagons. 12
1.8. La hauteur maximale en fonction de leur largeur. 16
1.11. Des croquis rassemblant l'ensemble. 17
4. Des informations concernant les rames incorporant les wagons. 18
4.1. La composition d'une rame et émissions sonores. 19
4.2. L'adaptación pour constituer des trains mixtes. 19
7. La commercialisation, la production et les coûts. 21
7.3. L'estimation du prix de livraison d'un wagon. 22

Liste des figures.

Figure1-1.Sain-berceau, Sain-bogie, Sain-voiture. 7
Figure 1-2. Une arrivée et un stationnement un wagon. 8
Figure 1-3. Sain-berceau en position. 8
Figure 1-4. Charge semi-remorque. 9
Figure 1-5. Tracteur de séparation. 9
Figure 1-6. Déplacement en charge..... 10
Figure 1-7. Wagon complet. 10
Figure 1-8. Sain-berceau avec semi-remorque..... 11
Figure 1-9. Sain-berceau avec tracteur.... 11
Figure 1-10. Sain-berceau avec véhicule routier. 12
Figure 1-11. Wagon double. 12
Figure 1-12. Dimensions Wagon double. .13
Figure 1-22. Sain-bogie. 13
Figure 1-23. Dimensionnement Sain-bogie centrale. 14
Figure 1-24. Dimensionnement Sain-bogie extrémité. 14
Figure 1-28. Une tare du double wagon...15
Figure 1-41. Une valeur de séparation H de la cote de la charge. 16
Figure 1-42. Croquis d'ensemble. 17
Figure 4-2. Des supports Z de container. ..20

0. INTRODUCTION

En Faisant attention à l'écrit du Sous-directeur Général de Planification d'Infrastructures et de Transport du 13 décembre passé, et afin de corriger des erreurs et afin de compléter le Dossier cité dans les concepts non communiqués celui qu'il souscrit, Francisco José Saiz Saiz, dans une représentation de l'entreprise Civenssy, designer du système Sain-Gal, l'Addendum présent rédige UNE INTRODUCTION au Dossier que Civenssy a présenté dans son jour, pour la Convocation de Manifestations d'Intérêt sur les Services d'Autoroute Ferroviaire, sur les axes l'Atlantique et la Méditerranée, dirigée des dessinateurs et des fabricants de matériel ferroviaire.

Ensuite on identifie les erreurs et l'information complémentaire que l'on met en évidence dans l'Addendum présent :

Les erreurs détectées

Écarté les Généralités :

1.- Système: …. les voitures hydrauliques des élévateurs ne voyagent pas avec le wagon, ils restent dans la station.

2.-Anchos d'une route possibles : 1668 mm et 1435 mm, au moyen d'un changement d'axes.

Écarté les Caractéristiques du wagon :

1.-Dimensions des roues : 920 mm

2.-Altura maximale un plan de charge : 130 mm

3.-Longitud une maxime de SR transportable : 13,60 m

4.-Masa une maxime de SR transportable (T) : 37 tn.

5.- Prix / Coût d'un wagon : un prix entre un 175.000 / 200.000€ un double wagon.

Section terminale / Services

1.-Temps de chargement et de déchargement d'un train: entre 5 'et 10' les trois types de trains, 750m, 850m et 1000 mètres.

Hauteur onglet de la charge (mm) selon le jeu et la largeur SR: l'erreur est corrigée, y compris les nouvelles valeurs.

Onglet du nombre de semi-remorques en fonction de la longueur du train: L'erreur est corrigée pour un train de 850m, les semi-remorques sont de 42 SR au lieu de 44.

Une Information complémentaire

Écarté les Généralités :

1.-Possibilité de chargement vertical: OUI. Le Sain-Cuna peut être manipulé avec une grue équipée de pinces et pour le chargement / déchargement des conteneurs.

Caractéristiques du wagon:

1.- Tolérance du centre transversal (Axe SR / Axe Wagon): 10mm, la conception du Sain-berceau force l'auto-centrage de la SR.

2.- Suspension pneumatique pliante obligatoire pour SR: Non nécessaire pour les galibos GEB16, GB1, AFM426, AFG

Terminaux / Services

1.- Nombre maximum de trains de 750 mètres chargés / déchargés par jour, indiqués par le constructeur (trains / jour): La conception du système permet d'opérer 24 trains / jour, à raison de 1 train de 750m / heure (les transporteurs ils doivent positionner leur remorque dans le saincuna correspondant)

1. DES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES MATÉRIELS ROULANTS.

Les éléments concernant les caractéristiques techniques des matériels roulants (a priori wagon uniquement sauf si engin-moteur indissociable) que les Fabricants sont susceptibles de proposer aux parties possiblement intéressées par la mise en place de Services.

L'entreprise CIVENSSY S.L., et dans son nom D. Francisco José Saiz Saiz, apporte le présent dossier comme réponse à la Résolution du 5 avril 2017, du Secrétariat d'État d'Infrastructures, de Transport et de Demeure, par laquelle est publiée la convocation de manifestations d'intérêt, dirigée aux dessinateurs et les fabricants de matériel roulant, pour l'établissement de services internationaux d'autoroutes ferroviaires (AF), publié dans le BOE un nombre 86, un mardi 11 avril de 2017..

CIVENSSY présente un système nouveau de charge, de transport et une décharge de semi-remorques, sur un wagon-plate-forme, SAIN-GAL dénommé.

Son objectif est d'obtenir que les semi-remorques de route puissent être transportés, d'une manière très efficiente, par chemin de fer, et à un prix final parfait sur la base de :

- Un prix Minimal de construction du wagon.
- Un prix Minimal d'arrangement de la gare ferroviaire de charge. ·
- Un prix Minimal de machines et de main-d'oeuvre pour réaliser les opérations de charge et de décharge.

Le Système "SAIN-GAL" :

Il consiste à placer le semi-remorque sur un container - berceau (un Sain-berceau), situé dans parallèle à la route de charge, en introduisant le véhicules routiers marche en avant.

Le semi-remorque s'assure au container - berceau, et celui-ci se déplace perpendiculairement à la route pour s'accoupler aux bogies (Sain-bogie) avec de petits véhicules de charge (Sain- voiture).

Les Sain-Car ne voyagent pas dans la voiture, ils restent dans la gare.

Clés pour le développement du système Sain-Gal:

- Ne nécessite pas d'adaptation de l'infrastructure linéaire REFIG
- Ne nécessite pas d'installations chargement/déchargement spécifiques
- Utiliser les stations existantes
- Pas besoin de chargement / déchargement de machines coûteuses
- Opérateurs peu qualifiés et à faible coût
- Opérations de chargement et de déchargement rapides
- Il donne une solution au problème du transport routier par route
- Répond à la lutte contre le changement climatique grâce à la forte réduction des émissions de CO2

Ensuite, les images les plus représentatives du système Sain-Gal sont insérées. Pour plus d'informations, accédez au site Web www.saingal.es

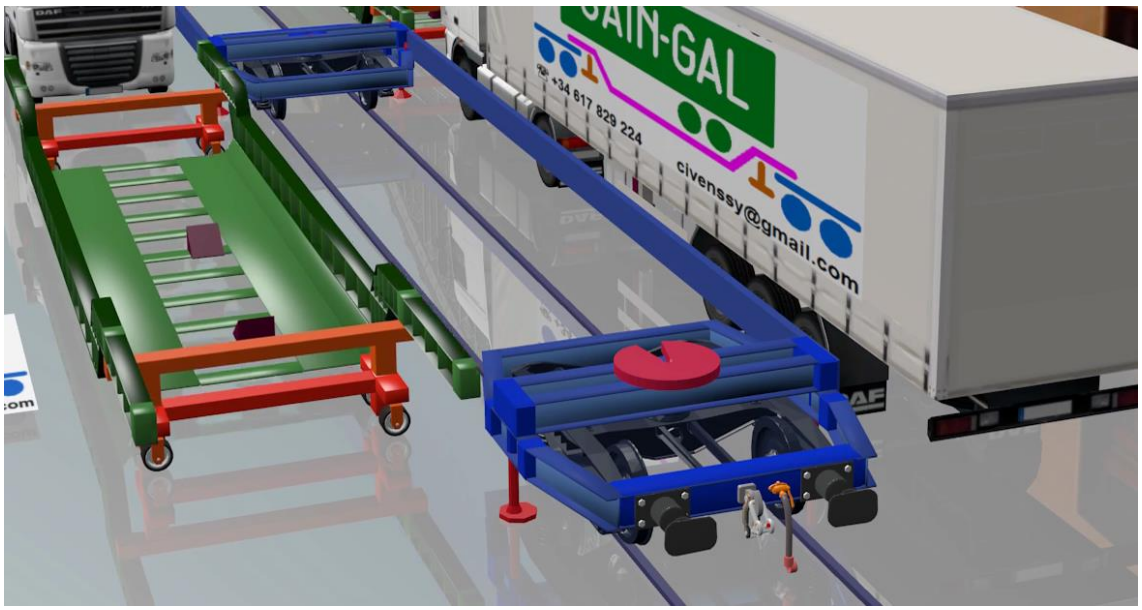


Figure1-1.Sain-berceau, Sain-bogie, Sain-voiture.

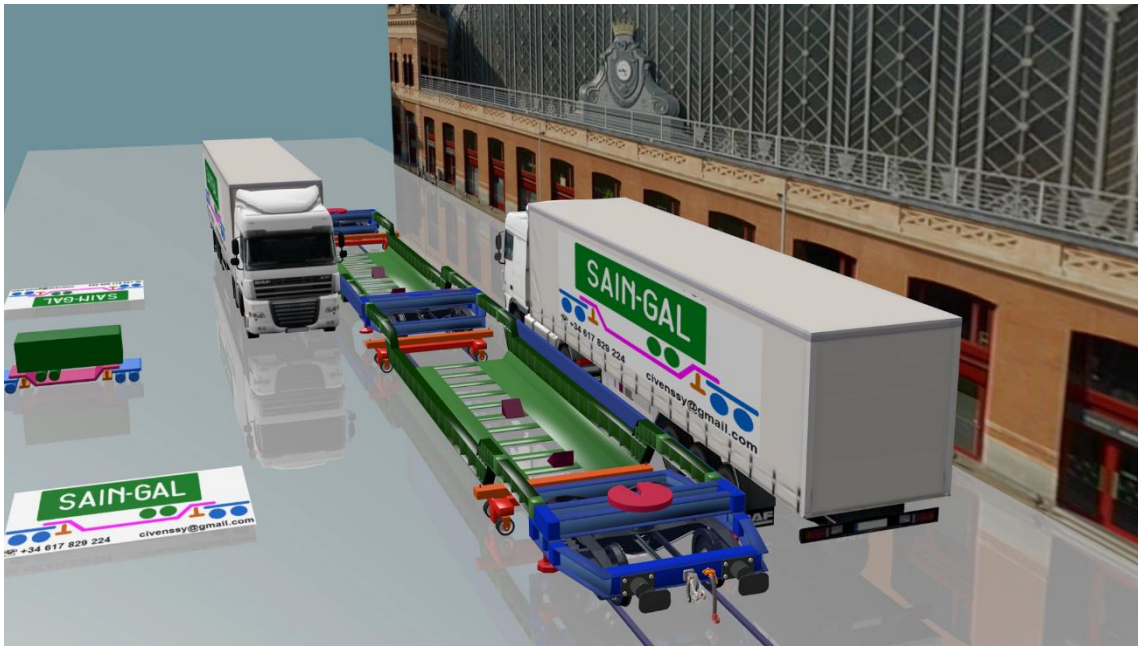


Figure 1-2. Une arrivée et un stationnement un wagon.

.

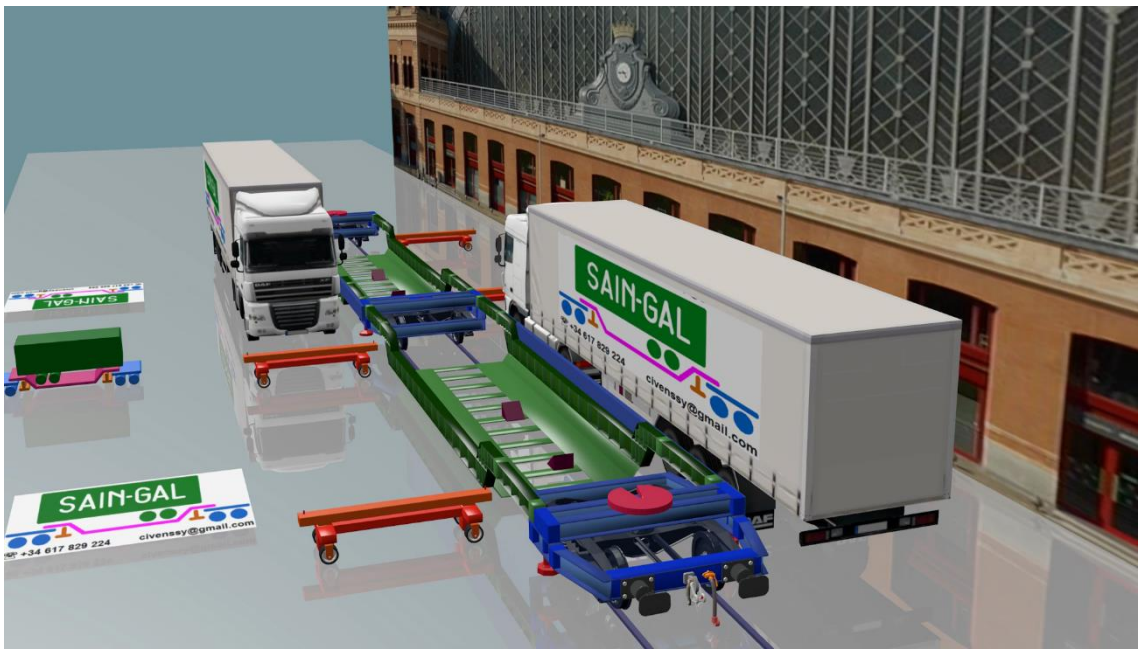


Figure 1-3. Sain-berceau en position.

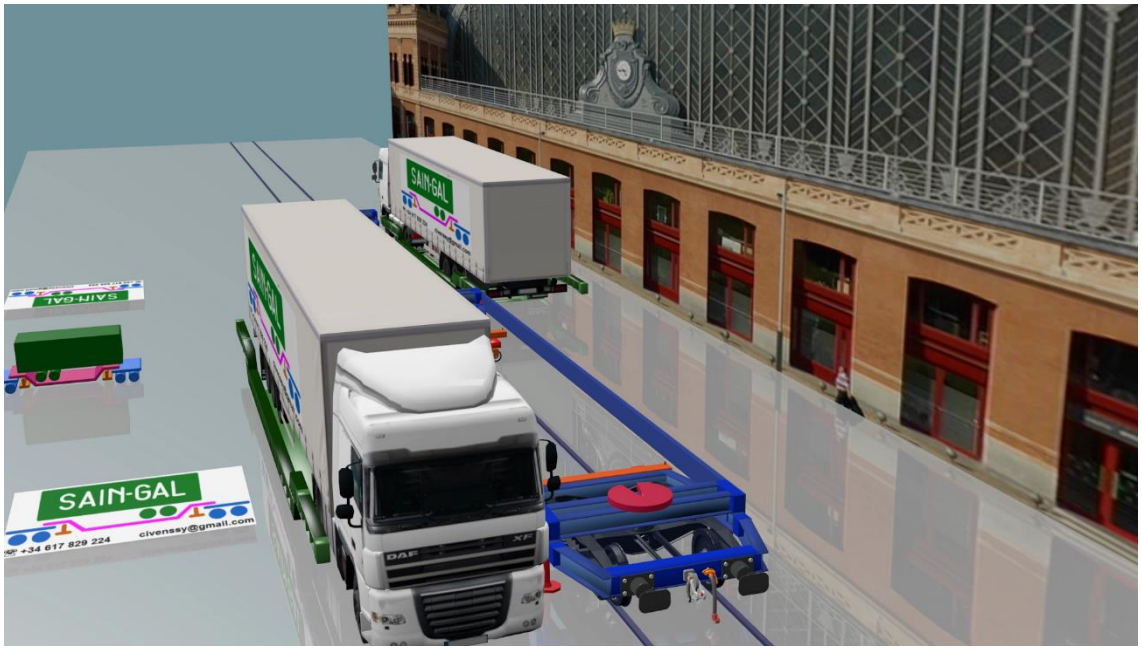


Figure 1-4. Charge semi-remorque.



Figure 1-5. Tracteur de séparation.



Figure 1-6. Déplacement en charge.



Figure 1-7. Wagon complet.

1.1. La nature des chargements.

(((semi-)remorques seules ou (semi-)remorques et tracteurs routiers) possibles et les conditions d'utilisation des matériels roulants proposés.

Le système a été dessiné pour porter dans chaque Sain-berceau un seul un semi-remorque standard, mais aussi il pourra porter deux tracteurs routiers.
Sa polyvalence vous permettra de transporter des conteneurs ISO de 20 et 40 pieds.

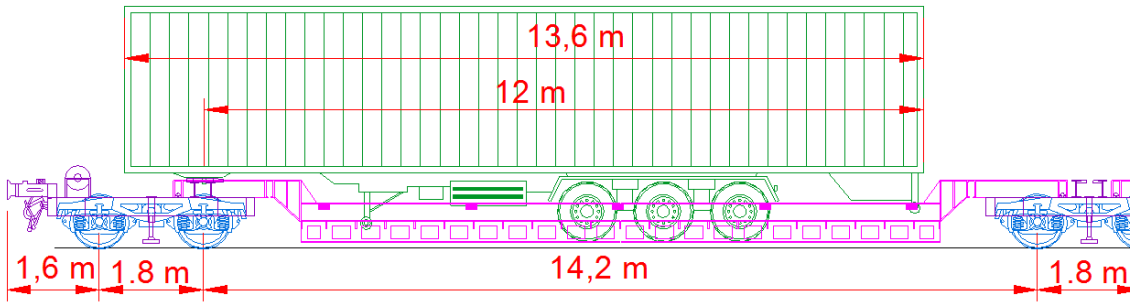


Figure 1-8. Sain-berceau avec semi-remorque.

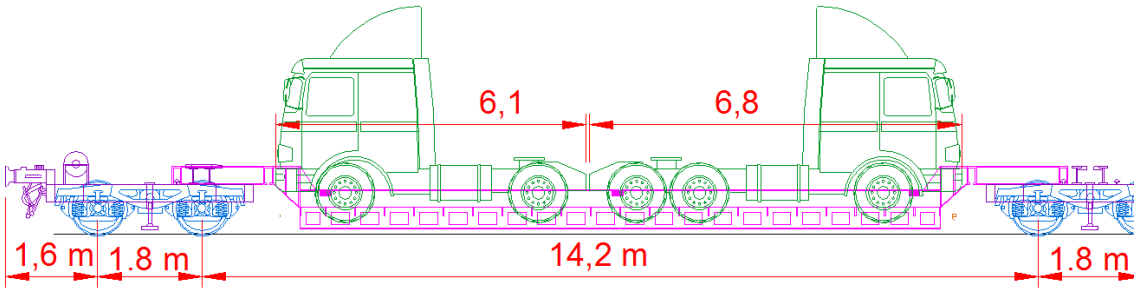
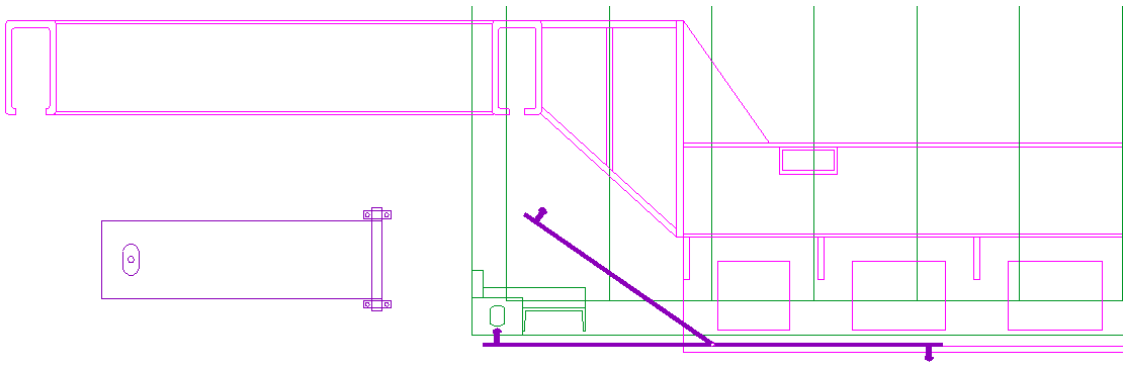


Figure 1-9. Sain-berceau avec tracteur.

Alternativement, les berceaux Sain accepteront des conteneurs ISO de 20 et 40 pieds, pour lesquels ils ont été équipés d'ancrages pliants.



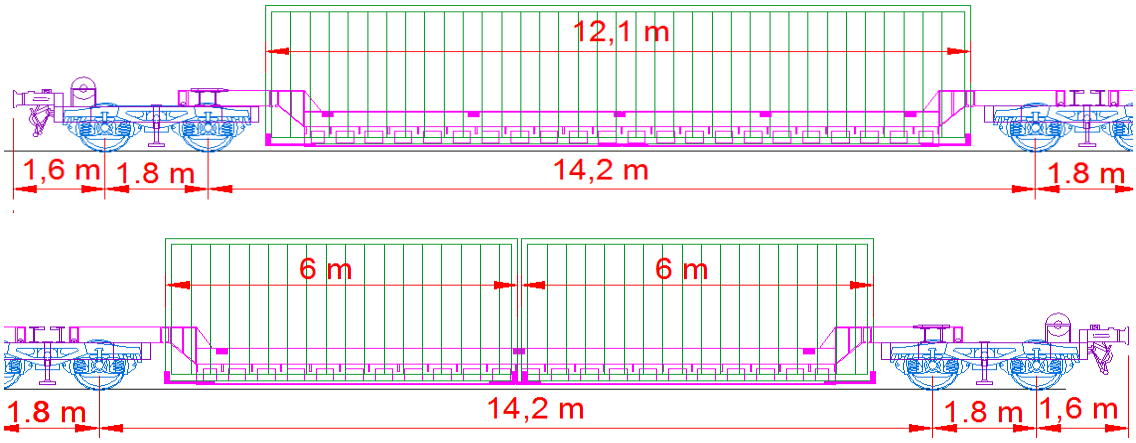


Figure 1-10. Sain-berceau avec véhicule routier.

1.2. Les dimensions hors tous des wagons.

Chaque double wagon est formé par les éléments suivants:

- 2 Sain-berceau.
- 2 Sain-bogie extrémités.
- 1 Sain-bogie centrale.



Figure 1-11. Wagon double.

- Les opérations de couplage du Sain-berceau avec les Sain-Bogies sont réalisées au moyen de 4 Sain-Car autonomes, qui restent dans les installations logistiques de chargement et de déchargement des semi-remorques.

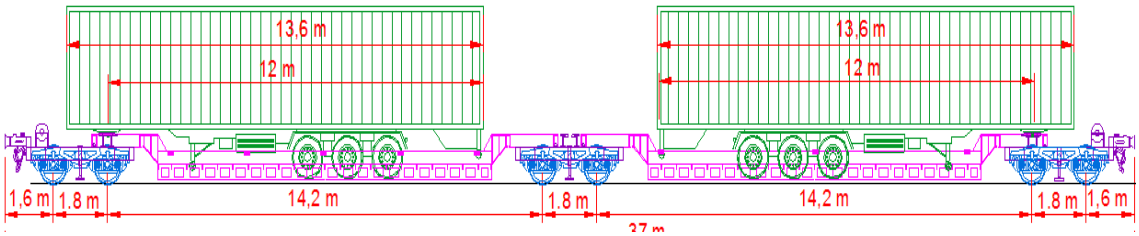


Figure 1-12. Dimensions Wagon double.

Le Sain-Bogie est l'élément formé par le thon obèse Y21 plus le support correspondant où il relie le Sain-berceau.
Sain-bogie peut être central ou extrême.

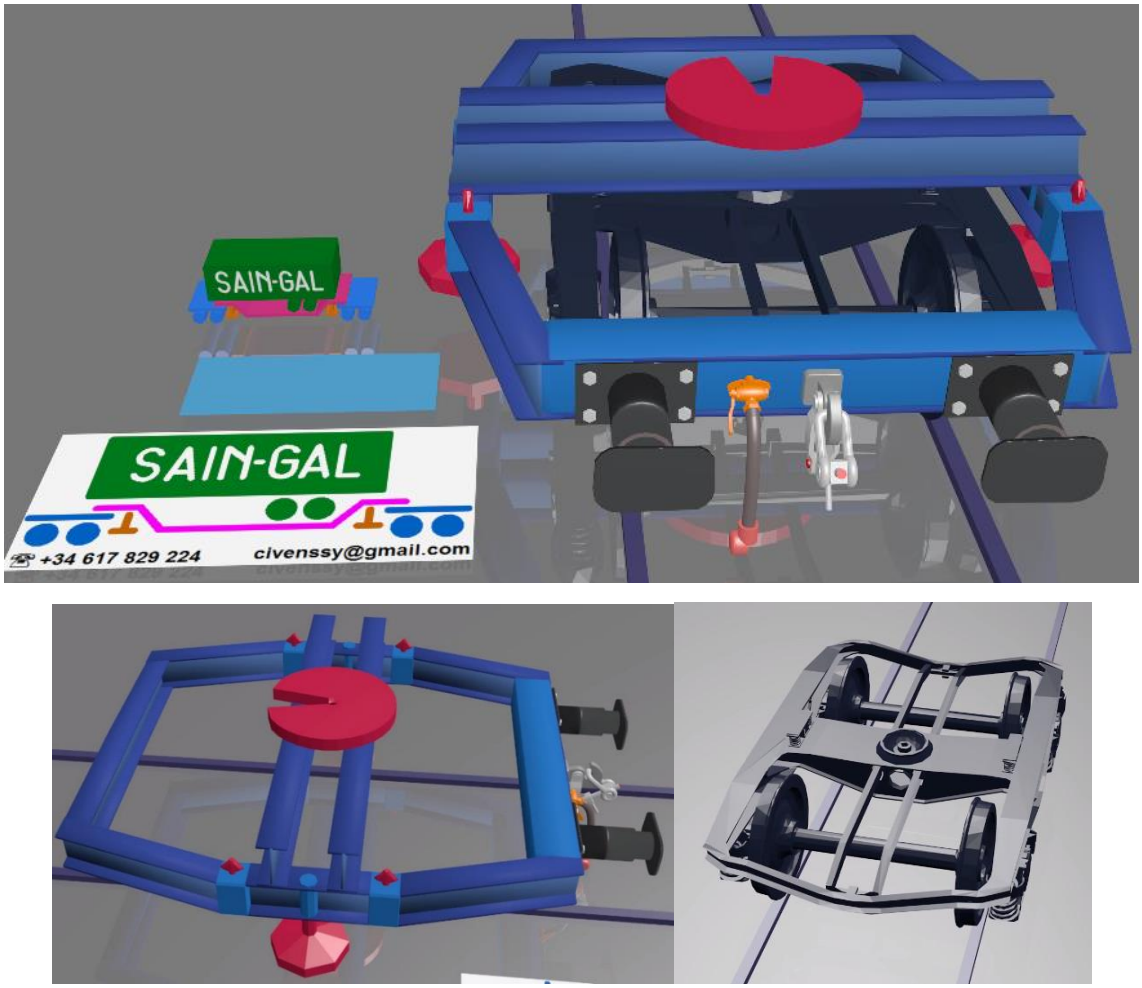


Figure 1-13. Sain-bogie.

Sain-bogie centrale.

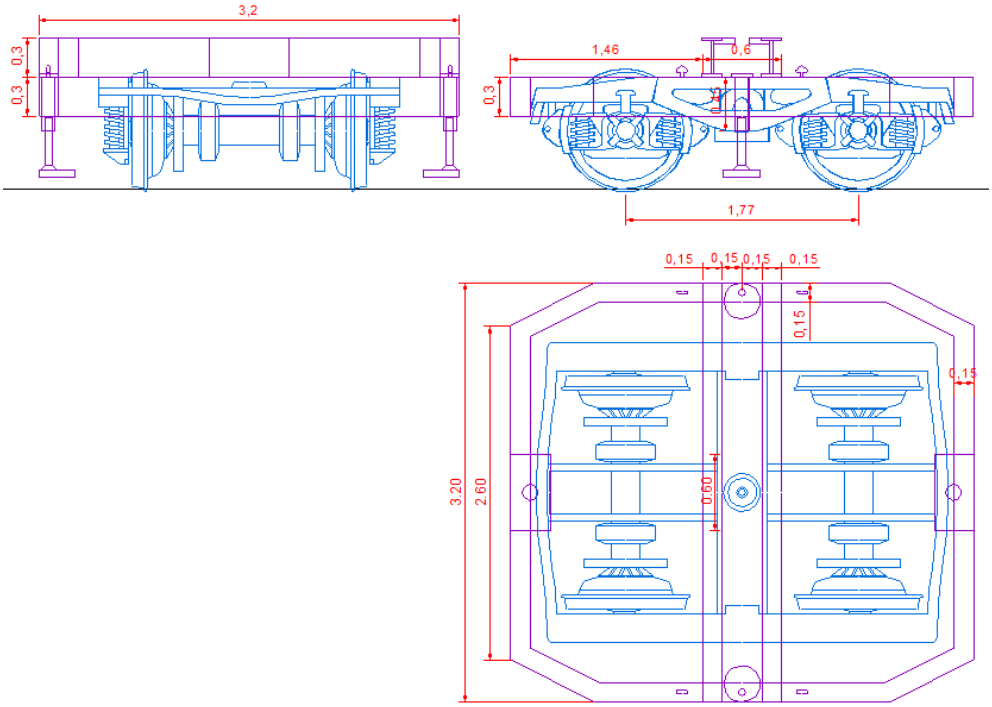


Figure 1-14. Dimensionnement Sain-bogie centrale.

Sain-bogie extrémité.

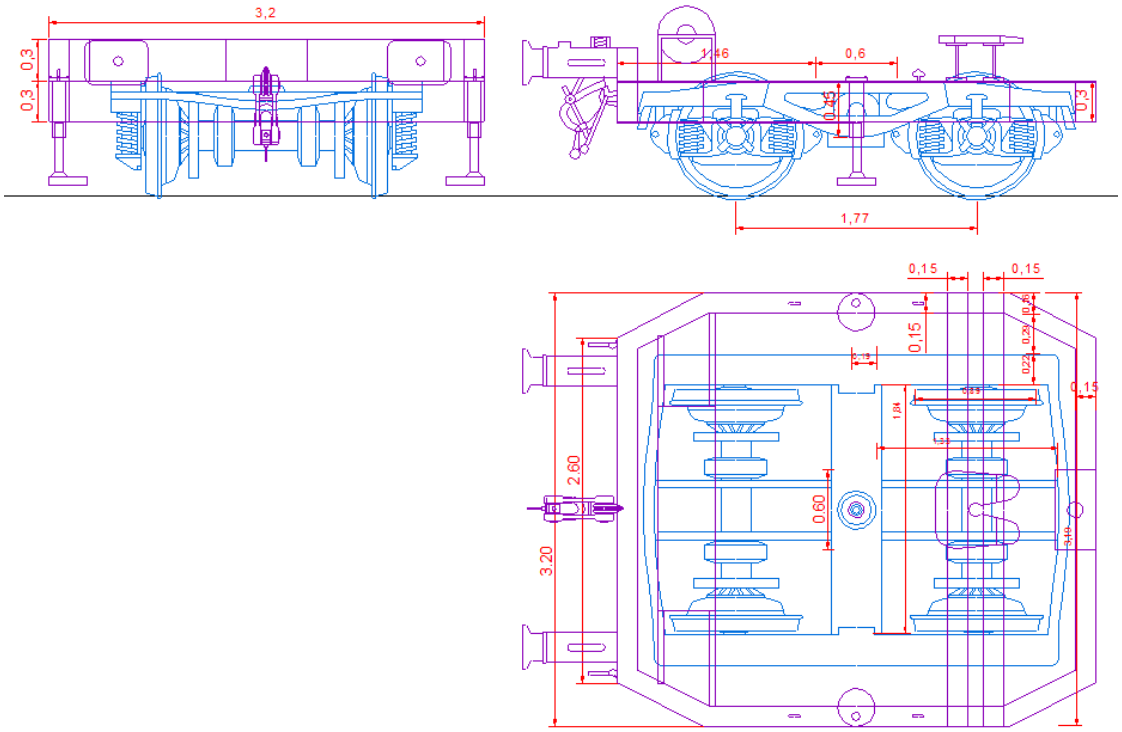


Figure 1-15. Dimensionnement Sain-bogie extrémité.

Charge maximale admissible par essieu.

- 22,5 tonnes / un axe.

Tare du wagon intégrant l'ensemble des éléments nécessaires au transport des véhicules routiers, vitesse de circulation maximale.

- La tare approximative du double wagon est de 30 tonnes. (2 Sain-bogies extrémités +1 Sain-bogies centre + 2 Sain-berceau + 4 Sain-voiture).

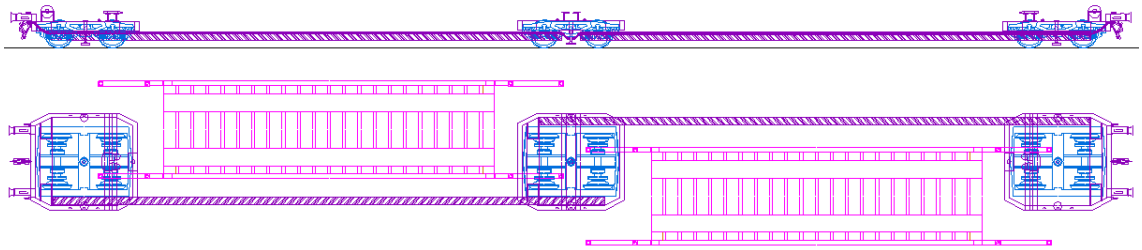


Figure 1-16. Une tare du double wagon.

- La vitesse maximale sera de 120 km/h.

1.8. La hauteur maximale en fonction de leur largeur.

(hauteur résiduelle après dégonflement des suspensions pneumatiques) des (semi-)remorques et/ou tracteurs routiers en fonction de leur largeur (2,55 m ; 2,60 m) admissible dans les gabarits (GB1, AFG, AFM423, GEB16) dont les contours de référence cinématiques sont remis en annexe 3. Il sera notamment indiqué selon quelles modalités la précision de centrage du chargement est prise en compte.

Une hauteur maximale du véhicule (m) en plaçant le plan charge a H un cm au-dessus du plan de roulement.

	Véhicule de 2,55 m de largeur			Véhicule de 2,6 m		
	H=0 cm	H=10 cm	H=20 cm	H=0 cm	H=10 cm	H=20 cm
GEB16	4,1441	4,0441	3,9441	4,1340	4,0340	3,9340
G1=505-1	3,8525	3,7525	3,6525	3,8270	3,7270	3,6270
AFG	4,2909	4,1909	4,0909	4,2889	4,1889	4,0889
GP394	4,3163	4,2163	4,1163	4,3101	4,2101	4,1101
AFM423	4,2546	4,1546	4,0546	4,2504	4,1504	4,0504
GP400	4,3676	4,2676	4,1676	4,3699	4,2699	4,1699
GB1	4,2358	4,1358	4,0358	4,2319	4,1319	4,0319

Une hauteur maximale du véhicule (m) pour GB1.

	Rola	Modalohr	Poche	Sain-gal
A=2.55 m	3,728	3,993	3,923	4,235
A=2.6 m	3,724	3,989	3,919	4,231

Avec H = 13 cm, on peut circuler tous les gabarits de moins dans le G1.

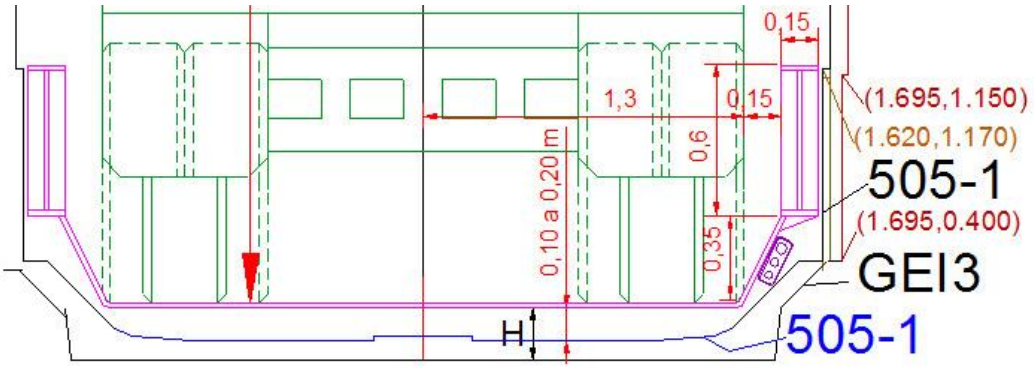


Figure 1-17. Une valeur de séparation H de la cote de la charge.

1.11. Des croquis rassemblant l'ensemble.

des informations compléteront utilement cette description.

Un croquis explicatif était joint à une lettre pour chaque réponse.

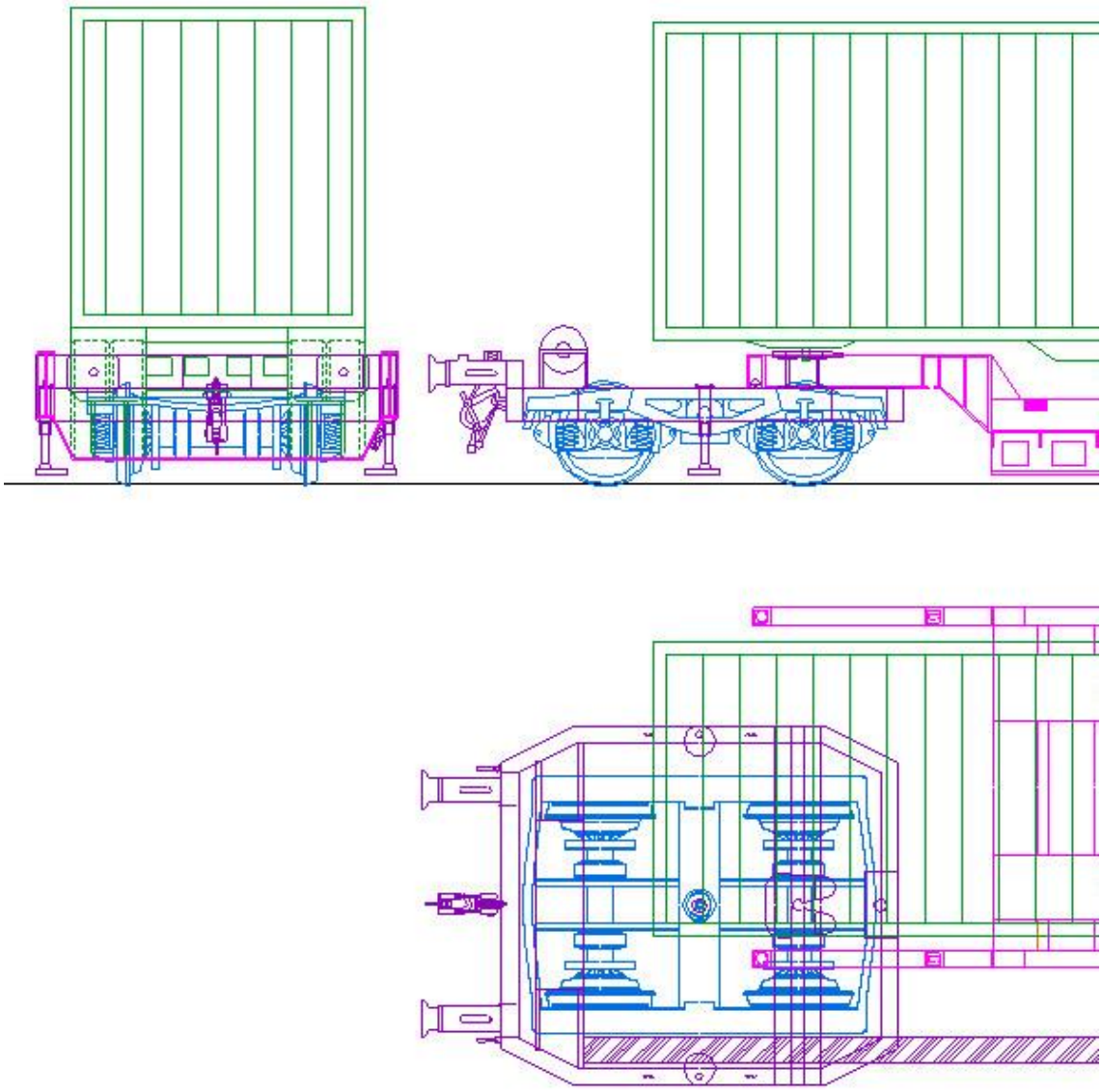


Figure 1-18. Croquis d'ensemble.

4. Des informations concernant les rames incorporant les wagons.

4.1. La composition d'une rame et émissions sonores.

de 750 m2, 850 m et 1000 m ainsi que son niveau d'émissions sonores.

Le nombre de semi-remorques que le système SAIN-GAL permet de porter seront pour des compositions avec wagon double:

Longueur	Locomotive (unités)	Wagon double 37 m	Semi-remorque de 13,6 m
750 m 850 m 1000 m	1 de 20 m 1 de 20 m 2 de 40 m	19 unités 21 25	38 unités 42 50

Le niveau d'émissions sonores sera minimal parce que les roues seront équipées des semelles synthétiques de frein, de bas niveau de bruit.

4.2. L'adaptación pour constituer des trains mixtes.

les possibilités et contraintes relatives à l'adaptation des matériels roulants, par exemple pour constituer des trains « mixtes », permettant le chargement, aux côtés des (semi-)remorques, des caisses mobiles ou conteneurs, ou à terme pour constituer des trains longs (au-delà de 750 m) ou des trains plus rapides.

Pour un plus grand profit de la capacité des trains, les compositions pourront être formées par un matériel mixte, les spécifiques déjà existants sur le marché pour conteneur ISO (une plate-forme portacontendores) et par les doubles wagons du système SAIN-GAL.

Cependant, les Sain-berceau pourront transporter des containers ISO de 20, 30 et 40 pieds, parce qu'ils seront dotés des pivots un support en acier (Z).

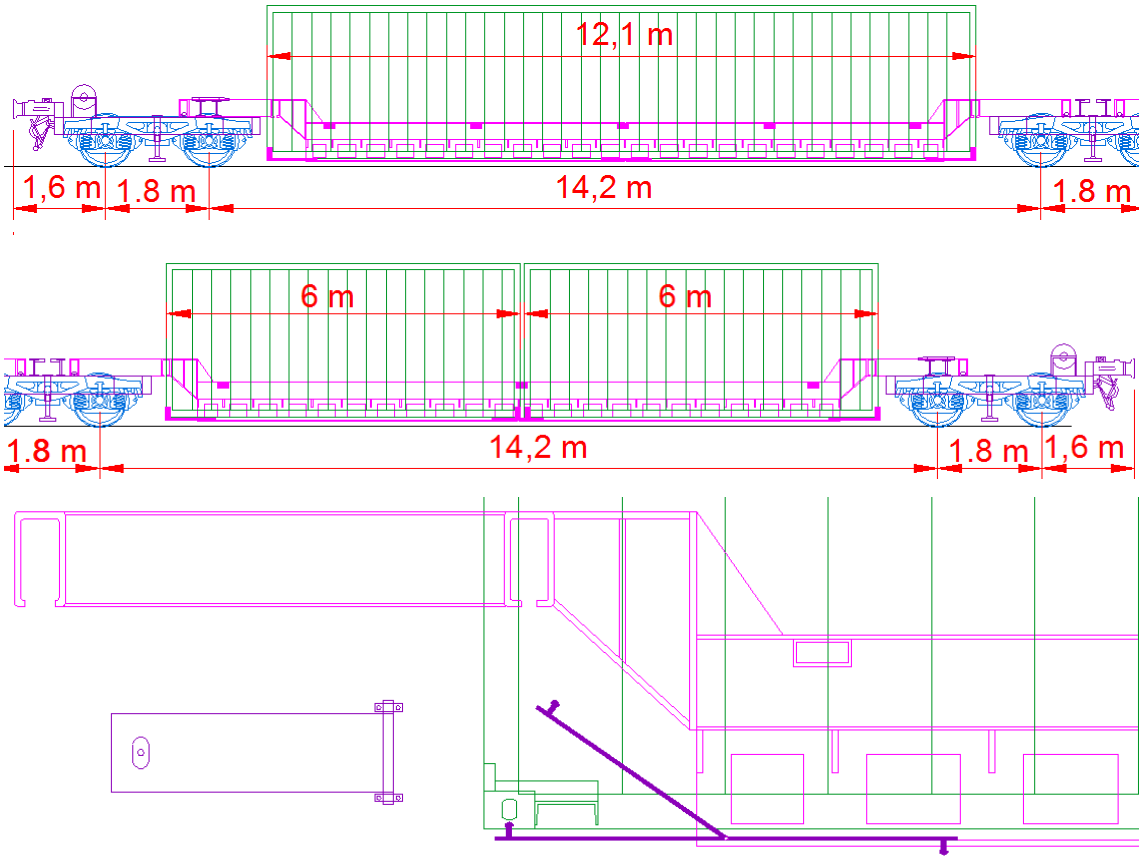


Figure 4-1. Des supports Z de container.

7. La commercialisation, la production et les coûts.

informations concernant la commercialisation, la production et les coûts de la solution proposée (matériel roulant et installations de chargement/déchargement), afin de permettre aux parties susceptibles d'être intéressées par la mise en place de Services de fixer le rythme de développement qu'elles pourraient proposer:

7.3. L'estimation du prix de livraison d'un wagon.

selon le nombre de wagons commandés et l'estimation du prix des prestations associées, sans toutefois que cette information préjuge des résultats des négociations commerciales à mener le moment venu avec l'acquéreur des matériels roulants.

À la réserve de l'estimation que le fabricant peut donner, avec les données disponibles du dessin du système, un double wagon avec une tare approximative de 30 tonnes, sans inclure Industrial Benefit, il a un rapport coût / prix approximatif entre:

175 000 € et 200 000 €.

Almeria, le 27 décembre 2017



Signé: Francisco José Saiz Saiz

J'AUTORISE A PUBLIER TOUTES LES DONNEES CONTENUES DANS LE DOSER, DANS L'EXCEL, ET DANS LE PRESENT ADDENDUM

Annexe 4.4: Dossiers en réponse Lohr
(Éléments non déclarés confidentiels)
Versions françaises

Services d'Autoroute ferroviaire sur les axes Atlantiques et Méditerranée

Appel à manifestation d'intérêt

Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants



Dossier de réponse de LOHR Industrie à la Consultation

29/06/2017

SOMMAIRE

1) Caractéristiques des wagons LOHR UIC.....3
1.1) Nature des chargements possibles sur les wagons LOHR UIC.....6
1.2) Données techniques des wagons LOHR UIC.....11
1.3) Hauteur maximale du plancher de chargement.....12
1.4) Dimensions admissibles des chargements.....12
1.5) Compatibilité avec le gabarit bas UIC 505-1.....15
1.6) Précision de centrage du chargement.....16
1.7) Contours de référence cinématiques avec semi-remorques de 4,00 et 4,04 m.....18
1.8) Hauteur maximale des semi-remorques dans les gabarits GB1, AFG, AFM423 et GEB16.....22
1.9) Capacité des wagons LOHR UIC à transporter des semi-remorques de 4m sur des lignes au gabarit GB.....23
1.10) Contraintes d'exploitation des wagons LOHR UIC.....24

2) Caractéristiques des terminaux Systèmes LOHR.....26
2.1) Aménagements spécifiques des terminaux Système LOHR.....26
2.2) Modalités et durées des opérations chargement et déchargement des wagons.....31
2.3) Coût des terminaux.....31
2.4) Modalités d'exploitation des terminaux Système LOHR.....33

3) Compatibilité du parc des semi-remorques Européennes avec le Système LOHR.....34

4) Compositions des rames de wagons LOHR UIC.....35
4.1) Composition d'une rame de 750 m.....35
4.2) Composition d'une rame de 850 m.....35
4.3) Composition d'une rame de 1000 m.....35
4.4) Possibilités de trains mixtes.....36

5) Autorisations administratives des wagons LOHR UIC.....36

6) Références du Système LOHR.....37
6.1) Autoroute Ferroviaire Alpine (AFA).....38
6.2) Autoroute Ferroviaire Bettembourg-Le Boulou (Lorry-Rail).....40
6.3) Autoroute Ferroviaire Calais-Le Boulou (VIIA).....41
6.4) Company Train EKOL Paris-Sète (VIIA).....42
6.5) Autoroute Ferroviaire Calais-Orbassano (VIIA).....43
6.6) Nouveau Terminal Hub de Dudelange.....43
6.7) Projets en cours de développement.....43

7) Production et commercialisation du Système LOHR.....44
7.1) Modalités de commercialisation du Système LOHR.....44
7.2) Capacité et délais de production des wagons.....44
7.3) Prix de vente des wagons et des stations.....44
7.4) Engagements relatifs au niveau de fiabilité des wagons LOHR UIC.....44

1) Caractéristiques des wagons LOHR UIC

Le wagon LOHR est un wagon surbaissé et articulé, à poches ouvrant par rotation, spécialisé pour le transport de matériels routiers standards non spécifiques.

Il se caractérise par :

- un plancher de chargement très bas permettant le passage de camions de 4 mètres de hauteur dans le gabarit des lignes ferroviaires existantes (UIC GB1),

- des bogies et des roues standards pour conserver des coûts d'entretien comparables à ceux d'un wagon classique,

- un chargement horizontal des camions effectué directement avec un tracteur routier,

- un chargement latéral "en épis" des camions permettant un transbordement simultané et très rapide des camions,

- un système d'articulation et "d'ouverture" des wagons entièrement mécanique et très simple, pour une grande fiabilité et un coût d'entretien réduit,

- un terminal de transbordement simple et peu coûteux, constitué d'une surface bitumée de part et d'autre d'une voie ferrée (pas de quais) et de systèmes d'ouvertures à poste fixe installés à même la voie.



La première génération de wagons LOHR (Wagons Modalohr AFA) est en service avec succès depuis près de 14 ans. Elle autorise le transport de semi-remorques accompagnées de leurs tracteurs entre la France et l'Italie. La seconde génération (Wagons Modalohr NA), en service depuis mars 2007, relie le Luxembourg à Perpignan, autre relation internationale, le transport est réservé uniquement aux semi-

remorques. Le gabarit spécifique en partie basse des wagons Modalohr AFA et NA a impliqué quelques adaptations de l'infrastructure. Le chargement et le déchargement des wagons se fait dans des terminaux spécifiques à l'aide d'équipements spéciaux permettant la rotation de la coque des wagons.

La dernière génération de wagons (Wagons LOHR UIC) respecte désormais le gabarit bas UIC et rend les opérations de chargement et déchargement beaucoup plus souples, par pinces notamment, le rendant ainsi pratiquement « universel ».



Tous les wagons LOHR des différentes générations permettent le transport de semi-remorques standards de 4 m de hauteur dans le gabarit UIC GB1 faisant l'objet d'une normalisation Européenne. Le gabarit « GB1 », a été retenu en France dans les années 1990. Par accords internationaux, le gabarit GB1 a notamment été retenu pour équiper le tunnel historique international du Mont-Cenis (Rapport public annuel 2012 de la Cour des Comptes).



Ce nouveau wagon est entièrement conforme aux Spécifications Techniques d'Interopérabilité (STI) et reprend la même architecture et dimensions que les wagons articulés Modalohr des générations précédentes, avec poches pivotantes.

Par son nouveau profil de longeron abaissé de 150 mm, il permet aussi le chargement et le déchargement vertical par pinces des semi-remorques de type MEGATRAILER, aptes à ce type de manutention. Cet abaissement facilite aussi l'accès aux commandes pneumatiques de semi-remorques (suspension). Les extrémités du wagon au niveau de l'articulation sur le bogie Y 25 ont été abaissées pour autoriser des chargements de semi-remorques plus longues.



Le wagon LOHR UIC conserve par ailleurs cependant les éléments fondamentaux qui le rendent compatible avec les wagons types AFA et NA et les installations terminales :

- dimensions et empattements identiques,
- hauteur du plancher,
- hauteur du système de blocage du pivot,
- types de bogies (Y33 aux extrémités et Y 25 à l'articulation).

La prise en compte du gabarit UIC, de l'usure des roues, de la taille et de la masse des semi-remorques a entraîné la conception d'un dispositif breveté de calage des coques en hauteur sur les châssis, réglable sur 3 positions, dispositif entièrement mécanique.

1.1) Nature des chargements possibles sur les wagons LOHR UIC

Les wagons LOHR permettent le chargement et le transport de tous les types de semi-remorques conformes aux Directives Européennes. Les différents exemples ci-après montrent l'étendue des types de semi-remorques qui ont déjà été chargées sur les différentes lignes d'Autoroutes Ferroviaires Système LOHR.

Les wagons LOHR permettent aussi le transport de la plupart des tracteurs routiers offrant ainsi la possibilité de transporter des camions entiers moyennant l'obligation de dételer le tracteur de sa semi-remorque ; ce type de transport a été mis en œuvre quotidiennement pendant plus de 10 ans sur l'Autoroute Ferroviaire Alpine (AFA). Ils offrent aussi la possibilité de transporter des camions porteurs et des Véhicules Utilitaires.

Depuis plus de 14 ans que les wagons LOHR sont exploités, la démonstration a pu être faite de leur capacité à transporter la quasi-totalité des véhicules circulant sur la route tels que :

- Les semi-remorques standards (hauteur intérieur 2,70 m),



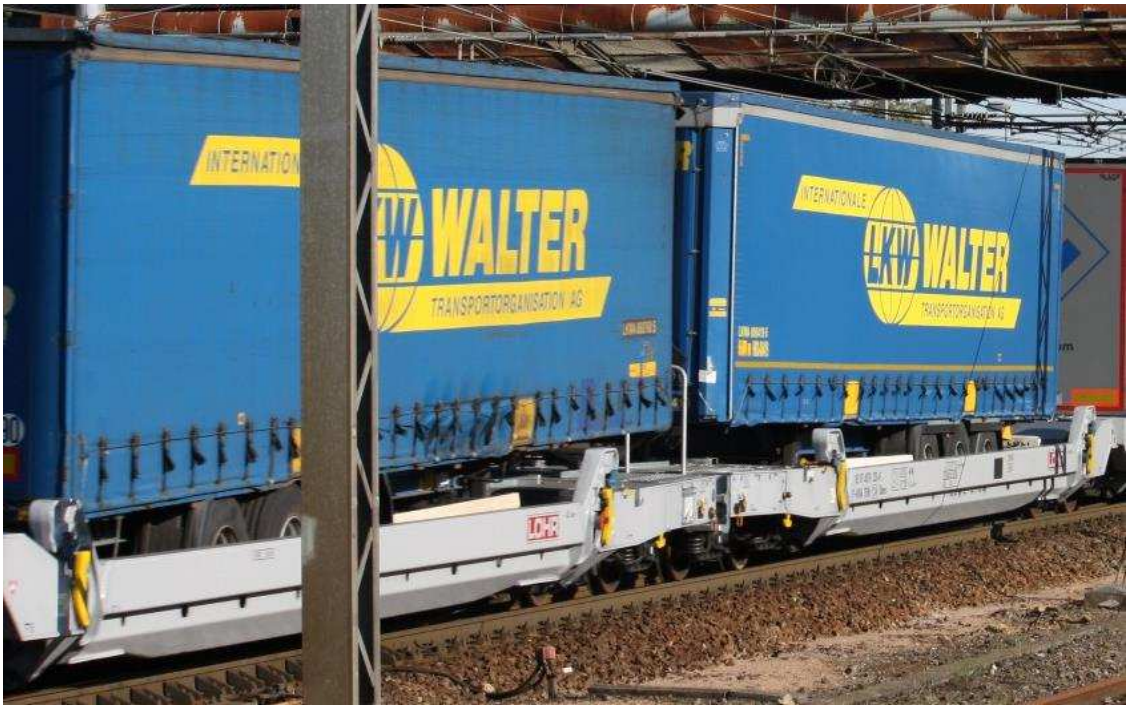
- Les semi-remorques MégaTrailer (hauteur intérieur 3,00 m et hauteur sellette d'attelage 870 mm minimum suspensions dégonflées),



- Les semi-remorques frigorifiques,



- Les semi-remorques préhensibles par pinces,



- Les semi-remorques bennes,



- Les semi-remorques citernes courtes (empattement minimum 5,5 m),



- Les semi-remorques citernes / pulvérulents longues (empattement maximum 8,2 m),



- Les semi-remorques spéciales transport de verre,



- Les semi-remorques plateaux y compris celles avec un chargement dépassant jusqu'à 1,5 m à l'arrière (exemple d'une semi-remorque chargée de poutrelles en acier de 15 m de longueur),



- Les semi-remorques porte-conteneur,



- Les semi-remorques porte-voitures,



- Les tracteurs routiers (jusqu'à 2 tracteurs par poche avec le deuxième « gerbé » au-dessus du bogie d'extrémité),



- Les camions porteurs,



- Les véhicules utilitaires.



1.2) Données techniques des wagons LOHR UIC

1.2.1) Données communes aux wagons LOHR UIC1 et LOHR UIC2 :

Architecture : wagon double articulé reposant sur 3 bogies
Entraxe pivots de bogies : 14 400 mm
Disposition des bogies : bogies Y33 à chaque extrémité,
bogie Y25 au milieu
Rayon minimal d'inscription en courbe : 135 m
Vitesse de service maximale autorisée : 100 km/h (120 km/h en option)

Bogie type Y33 aux extrémités :

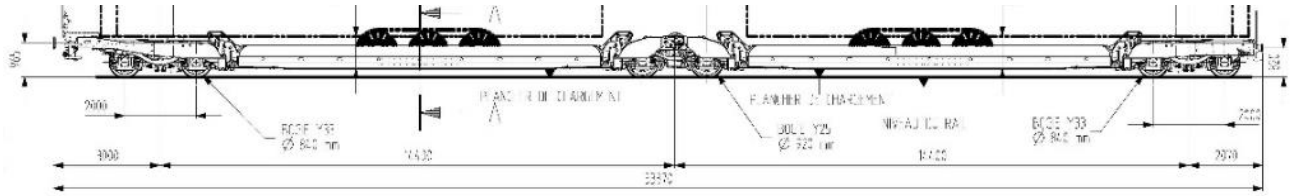
Empattement : 2000 mm
Roues : Ø 840 mm au roulement roues neuves, Ø 783 mm au roulement roues usées
Essieux : Type 9073 ou équivalent
Chargement : 18 t par essieu à 100 km/h (capacité technique 18 t à 120 km/h)
Freinage : Intégré au bogie et réalisé par des porte-semelles doubles intérieurs équipés de semelles frittées de type K, commandés par des cylindres de 10" avec régleurs intégrés. Le bogie est équipé d'un détendeur de pesée et d'une prise de pression.

Bogie type Y25 au milieu :

Empattement : 1800 mm
Roues : Ø 920 mm au roulement roues neuves, Ø 863 mm au roulement roues usées
Essieux : Type 9054 ou équivalent
Chargement : 22,5 t par essieu à 100 km/h (capacité technique 22,5t à 120 km/h)
Freinage : Intégré au bogie et réalisé par des porte-semelles doubles intérieurs équipés de semelles frittées de type K, commandés par un système de type poutre avec régleurs intégrés. Pour les wagons qui en sont équipés (voir chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), le frein de stationnement est intégré (volant et actionneur) au bogie. Le bogie est équipé d'un détendeur de pesée et d'une prise de pression.

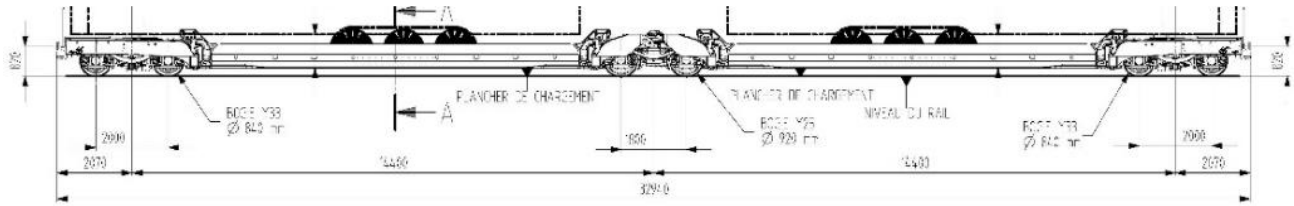
1.2.2) Caractéristiques spécifiques au wagon **LOHR UIC1** (wagon d'extrémité)

Longueur hors tout : 33,87 m Tare : 41,7 t
Charge maximale : 75,3 t Tendeur d'attelage UIC : 135 t (renforcé)



1.2.3) Caractéristiques spécifiques au wagon **LOHR UIC2** (wagon intermédiaire)

Longueur hors tout : 32,94 m
Tare : 40,7 t Charge maximale : 76,3 t



1.3) Hauteur maximale du plancher de chargement

La hauteur maximale du plancher de chargement des wagons LOHR UIC est 217 mm par rapport au plan de roulement de la voie.

Les modalités d'exploitation des wagons LOHR UIC permettant le respect de cette hauteur maximale est couverte par le secret des affaires et pourra être transmis aux opérateurs qui en feront la demande directement auprès de LOHR Industrie.

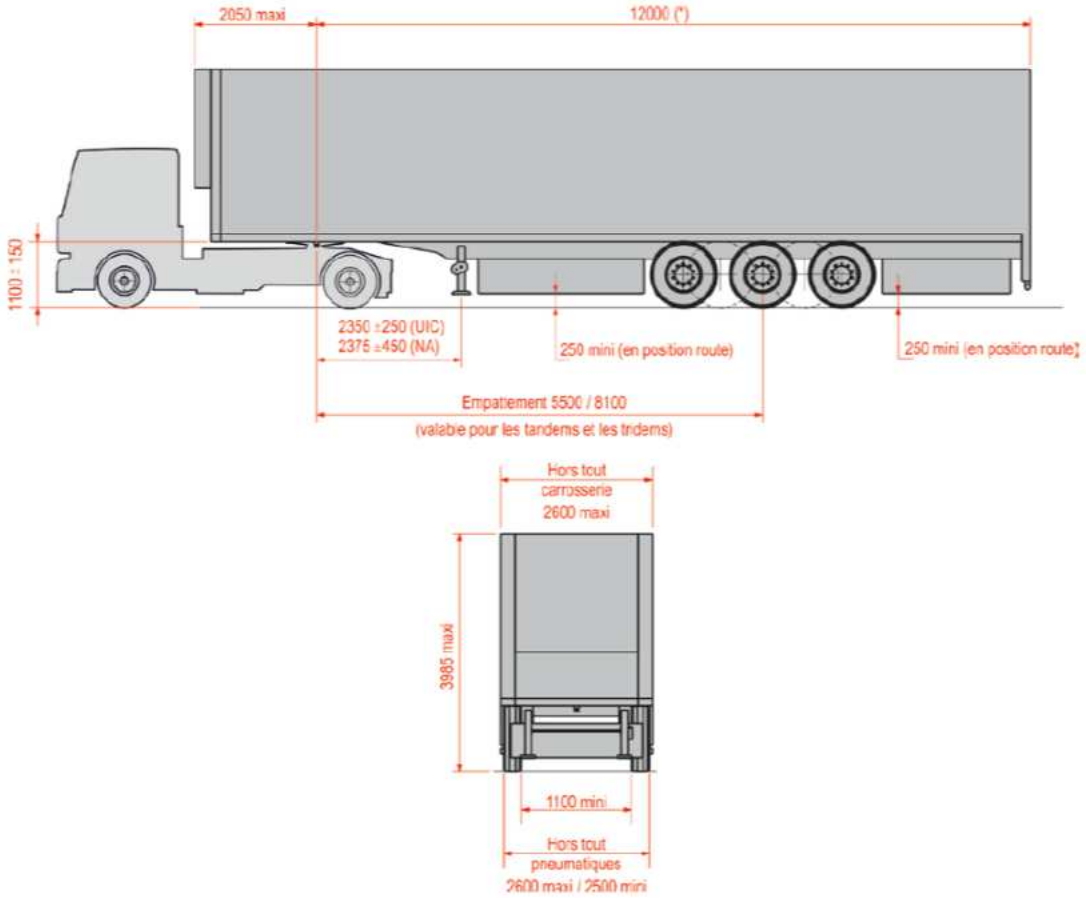
1.4) Dimensions admissibles des chargements

1.4.1) Dimensions et caractéristiques des semi-remorques admissibles sur les wagons LOHR

Pour pouvoir être chargées sur les wagons LOHR, les semi-remorques doivent respecter les dimensions figurant sur le schéma ci-après et être équipées des équipements habituels suivants :

- Pivot d'attelage de dimension 2''
- Béquilles réglables en hauteur pouvant être relevée d'au moins 110 mm par rapport au sol lorsque les suspensions pneumatiques de la semi-remorque sont dégonflées
- Suspension pneumatique munie d'une commande de dégonflage accessible
- Frein de parc de préférence pneumatique et réalisé par des vases à ressorts
- Tous moyens nécessaires à la stabilité du matériel chargé dans la semi-remorque

Les détails des dimensions des semi-remorques admissibles sur les wagons LOHR figurent sur le plan LOHR 000000009252 et dans la spécification LOHR D00013378; ces documents sont couverts par le secret des affaires et pourront être transmis aux opérateurs qui en feront la demande directement auprès de LOHR Industrie.



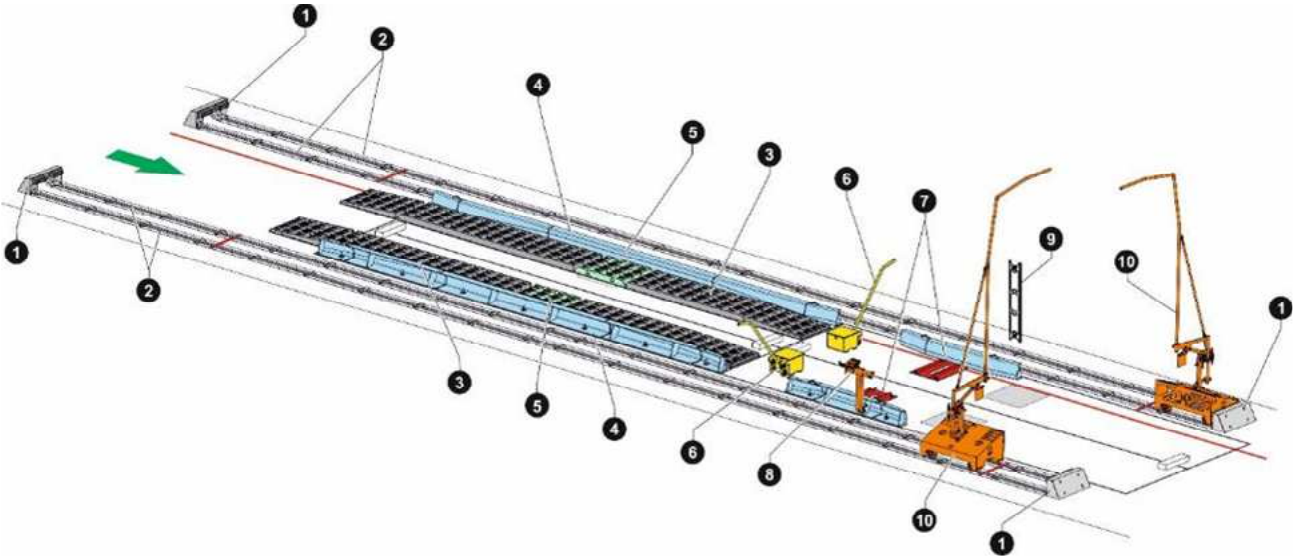
1.4.2) Dispositif et méthodologie des contrôle d'admissibilité des semi-remorques

Le contrôle de l'admissibilité des semi-remorques à être chargées sur les wagons LOHR UIC est effectué au moyen d'un poste de contrôle d'entrée des semi-remorques. Ce poste permet de contrôler la bonne compatibilité des dimensions et masses d'une semi-remorque avec les wagons LOHR. Ce poste permet de vérifier aussi bien les parties basses de la semi-remorque, son gabarit haut que sa répartition des masses (avant/arrière et gauche/droite).

Ci-dessous une illustration d'un poste de d'entrée des semi-remorques actuellement en service sur le terminal de Bettembourg-Dudelange :



Ci-dessous le schéma de détail des équipements d'un poste de d'entrée des semi-remorques :



La procédure de contrôle des semi-remorques sur le poste LOHR de contrôle d'entrée des semi-remorques est la suivante :

Les suspensions du tracteur et de la semi-remorque doivent être réglées en position « route » pour accéder au banc de contrôle.

Le tracteur attelé de sa semi-remorque doit traverser le gabarit de contrôle en marche avant en suivant la ligne de guidage, de façon à ce que la semi-remorque soit bien centrée dans l'axe.

1) Arrêter le tracteur lorsque l'essieu arrière se trouve centré sur les repères de position (**rep. 7**).

2) Vérifier que les béquilles de la semi-remorque se trouvent bien en positon haute (fin de course).

3) Placer les cales (**rep. 6**) sous les béquilles.

4) Sans freiner le tracteur et la semi-remorque, dégonfler les suspensions du tracteur et de la semi-remorque en position basse.

5) Si les béquilles ne reposent pas sur les cales (**rep. 6**), les régler de façon à les faire reposer sur les cales (sans soulever ni appliquer d'effort).

6) Réaliser la pesée de la semi-remorque. La pesée est réalisée sur les essieux arrière de la semi-remorque, ainsi que sur le ou les essieu(x) arrière du tracteur.

8) Vérifier :

- **a**) A l'aide des toises (**rep. 10**), que sur toute la longueur de la semi-remorque, il n'y a pas d'interférence avec le gabarit GB1.

  NOTA : Si la toise vient en contact avec un élément de la semi-remorque, son transport sur le wagon LOHR UIC n'est pas compatible du gabarit simulé par la toise.

- **b**) Que la semi-remorque se trouve entre les repères de longueur (**A et B**).

- **c**) Que la hauteur (suspensions en position basse) de la plaque d'attelage est comprise entre les deux repères de la jauge de hauteur (**rep. 9**), pour ce contrôle la jauge (**rep. 9**) doit être posée au sol au droit du pivot d'attelage.

9) Déplacer le chariot (**rep. 10**) de façon à aligner le repère du chariot avec l'axe central du groupe d'essieux, et aligner le repère du télémètre (**rep. 8**) avec l'axe du pivot d'attelage (**Y**).

10) Prendre la mesure (**X1**) avec le télémètre et vérifier que la dimension relevée est conforme.

11) Le repère du télémètre (**rep. 8**) étant toujours aligné avec l'axe du pivot d'attelage (**Y**), déplacer le chariot (**rep. 10**) de façon à aligner le repère du chariot avec le centre du point d'appui des béquilles.

12) Prendre la mesure (**X2**) avec le télémètre et vérifier que la dimension relevée est conforme.

13) En fin de contrôle, pivoter les toises pour libérer le passage de la semi-remorque.

Les détails de l'utilisation du poste LOHR de contrôle d'entrée des semi-remorques figurent sur la spécification LOHR D00015470; ce document est couvert par le secret des affaires et pourra être transmis aux opérateurs qui en feront la demande directement auprès de LOHR Industrie.



1.5) Compatibilité avec le gabarit bas UIC 505-1

Le wagon LOHR UIC est compatible avec le gabarit bas UIC 505-1 applicable aux véhicules qui ne doivent pas circuler sur les freins de voie et autres dispositifs de manœuvre et d'arrêt en position active. Ce contour correspond au gabarit bas GI2 de la norme EN 15273 relative aux gabarits ferroviaires et qui fait référence pour la conformité aux Spécifications Techniques d'Interopérabilité.

Le contour de référence du gabarit bas GI2 est le gabarit généralement applicable ; il est applicable sur tous les réseaux pour la circulation de tous types de véhicules internationaux.
Ci-dessous l'extrait de la norme EN15273-3 relative au gabarit GI2 :

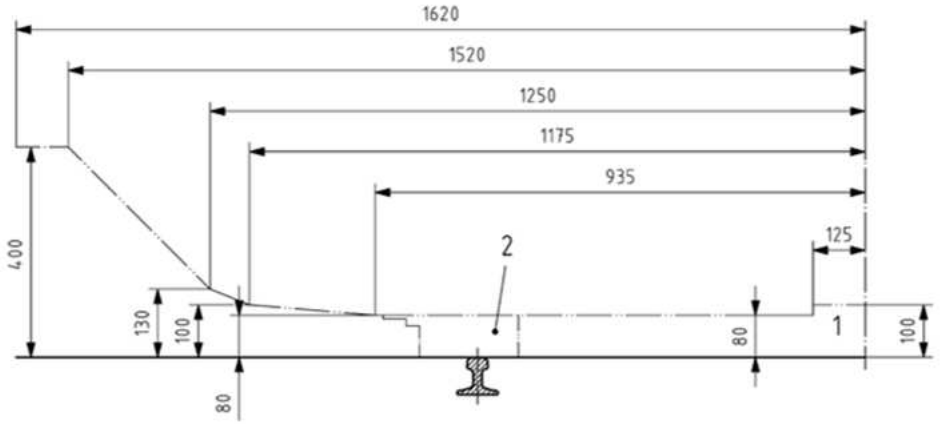
EN 15273-3:2013 (F)

C.3 Parties basses ($h \leq 0{,}400$ m)

C.3.1 Parties basses GI2 - généralement applicable

Ce gabarit est applicable sur tous les réseaux pour la circulation de tous types de véhicules internationaux.

Dimensions en millimètres



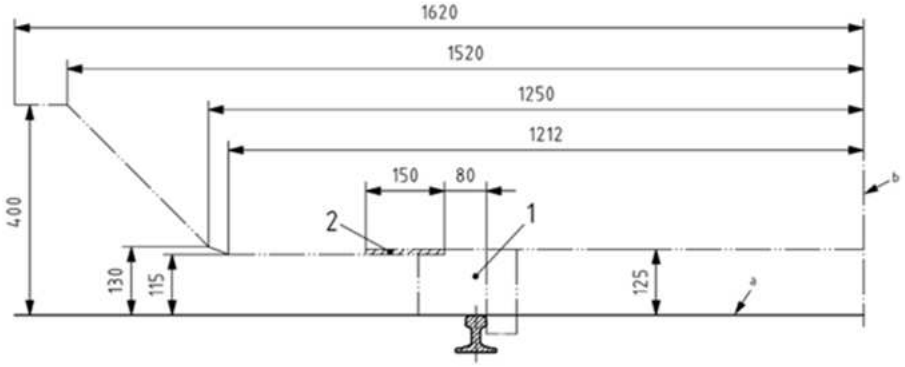
Le contour de référence du gabarit bas GI1 ne s'applique exclusivement que sur les infrastructures équipées de freins de voie, c'est dire uniquement en contre-bas des bosses de triage. Ci-dessous l'extrait de la norme EN15273-3 relative au gabarit GI2 :

C.3.2 Parties basses GI1 – Voies pour équipement des freins de voie

Ce gabarit est applicable sur des infrastructures à équiper de freins de voie.

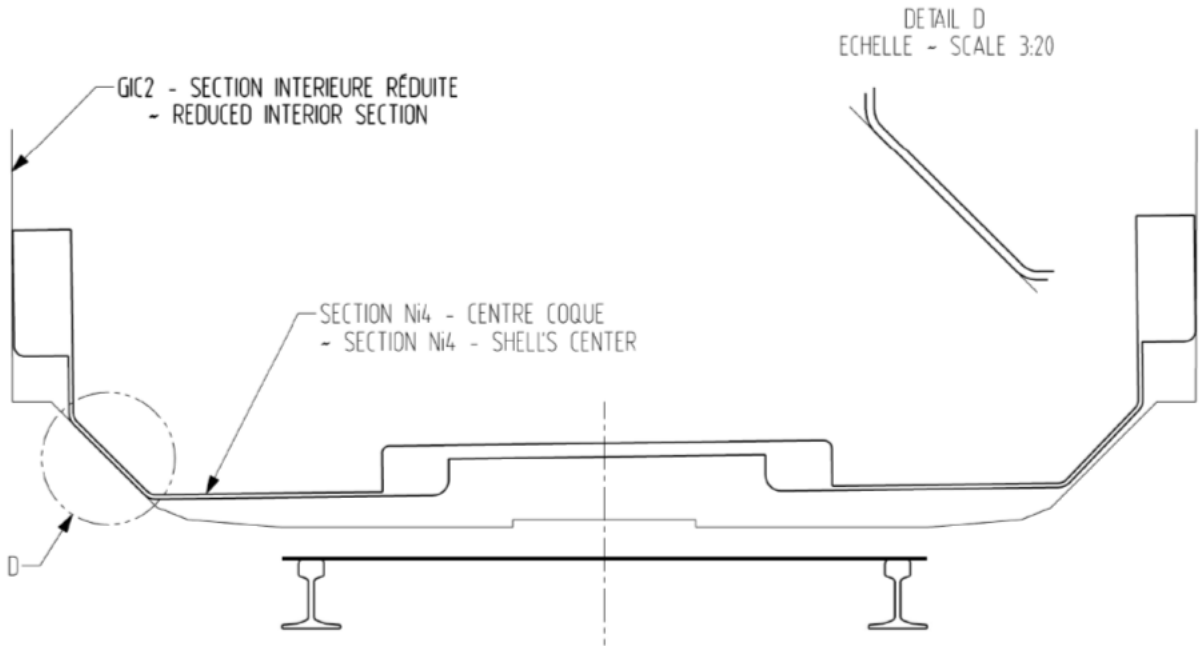
Aucun appareil fixe de la voie ne doit pénétrer dans la zone réservée à l'éjection des sabots de freins. Seuls les sabots éjectables peuvent y pénétrer pendant leur éjection.

Dimensions en millimètres



Le wagon LOHR UIC respecte le gabarit bas GI2 ; ce calcul a été validé par un évaluateur indépendant (NoBo) dans le cadre de la certification de conformité du wagon aux STI.
Du fait que le wagon LOHR UIC est interdit de passage par les bosses de triage et interdit au triage par gravité, il ne respecte pas le gabarit bas spécifique GI1.

Ci-dessous une illustration de la section milieu du wagon LOHR UIC en position d'affaissement maximal inscrite dans la section réduite du gabarit GI2 (gabarit de construction du matériel roulant obtenu après application des réductions du matériel sur le contour de référence cinématique du gabarit GI2) :



Les détails des différentes sections des parties basses du wagon LOHR UIC respectant le contour GI2 figurent sur le plan LOHR 000000027300; ce document est couvert par le secret des affaires et pourra être transmis aux opérateurs qui en feront la demande directement auprès de LOHR Industrie.

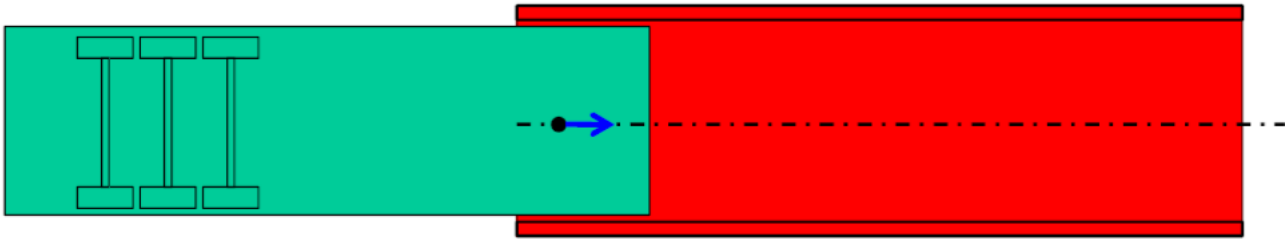
1.6) Précision de centrage du chargement

Grâce au mode de chargement horizontal des semi-remorques sur les poches des wagons, **la tolérance de centrage transversale de l'axe de la semi-remorque par rapport à l'axe du wagon LOHR UIC est de ± 10 mm**.

En effet, lors du chargement horizontal, la semi-remorque est tractée par un tracteur routier dont l'essieu arrière présent la largeur maximale autorisée par le code de la route (2,55 m) compte-tenu de la monte de pneumatiques jumelés. De ce fait, cet essieu arrière est donc parfaitement « guidé » dans l'axe de la poche du wagon.

Comme la sellette dans laquelle est verrouillé le pivot d'attelage de la semi-remorque se trouve au-dessus de cet essieu arrière, le pivot d'attelage de la semi-remorque est lui aussi parfaitement centré pendant toute la phase de chargement sur la poche.

Le pivot étant aligné avec l'axe de la poche pendant les 11 m de traversée de celle-ci, les essieux du tridem de la semi-remorque suivent et s'alignent eux aussi sur cet axe. De plus les pneumatiques des essieux du tridem étant en rotation, ils s'auto-centrent naturellement sur les pans inclinés intérieurs de la poche.



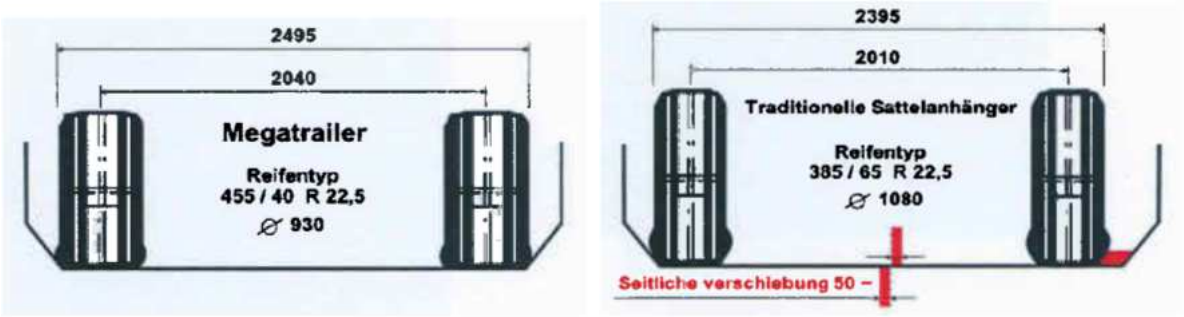
La validité de cette valeur est garantie par le fait que le contrôle du gabarit réel des semi-remorques chargées sur les wagons LOHR effectué lors de la sortie du train du terminal Système LOHR, intègre cette tolérance de centrage de ± 10 mm ; une semi-remorque dont la tolérance de centrage réelle serait supérieure à cette valeur, serait donc détectée à ce gabarit de contrôle en sortie.



Il est à noter que les réseaux Suisses et Allemand appliquent à tous les wagons poches avec semi-remorques codifiées une tolérance de centrage de ± 50 mm en raison du mode de chargement vertical des semi-remorques préhensibles. En effet, lors d'un chargement vertical par une grue ou un reachstacker, rien ne garantit ou ne favorise le centrage correct des pneumatiques du tridem par rapport à l'axe de la poche. De plus, comme les pneumatiques ne sont pas en rotation en chargement vertical, les pans inclinés intérieurs de la poche ne peuvent recentrer ceux-ci car l'adhérence des pneus est trop élevée.

Seule la largeur des pneumatiques par rapport à la largeur de la poche pourrait concourir à limiter le décentrage d'une semi-remorque ; mais cette largeur extérieure est variable d'une semi-remorque à une autre. C'est pourquoi un grand nombre de réseaux et d'opérateurs prennent en compte une tolérance de centrage de ± 50 mm en se basant sur les écarts de largeurs extérieurs des pneumatiques du tridem, constatés sur une majorité de semi-remorques préhensibles.

L'extrait du document ci-dessous montre un exemple des paramètres ayant aboutis à retenir cette tolérance de ± 50 mm pour les wagons poches classiques avec semi-remorques préhensibles chargées verticalement.



1.7) Contours de référence cinématiques avec semi-remorques de 4,00 et 4,04 m

En préambule à ce chapitre, LOHR Industrie souhaite faire part de son étonnement vis-à-vis des paramètres de hauteur des semi-remorques demandés dans ces calculs. En effet, dans le 7ème item du 3.a.1° il est demandé « *les contours de références cinématiques avec un chargement constitué de semi-remorques de 4,00 m et 4,04 m de haut (hauteur après dégonflement des suspensions pneumatiques)* ». Sachant que la variation de hauteur entre suspensions dégonflées et suspensions gonflées est de l'ordre de 6 cm, la demande correspond donc à étudier le chargement de semi-remorques de 4,06 m et de 4,10 m de hauteur sur route. Nous rappelons que la Directive CE relative aux masses et dimensions des véhicules routiers indique que la hauteur maximale de ceux-ci ne peut dépasser 4 m avec une tolérance de 1% (soit 4,04 m) en position route. Il nous semble qu'il y a là une incohérence entre la demande exprimée et la hauteur maximale autorisée des semi-remorques à transporter

Les contours de référence cinématiques de semi-remorques de largeurs 2,55 m et 2,60 m et de hauteurs 4,00 m et 4,04 m chargées sur un wagon LOHR UIC figurent sur le plan 70615A dont les extraits sont présentés ci-après.

Ces contours de référence ont été définis à partir de calculs de gabarit effectués conformément aux formules de la norme EN15273 qui sont identiques aux formules de la fiche UIC505-1

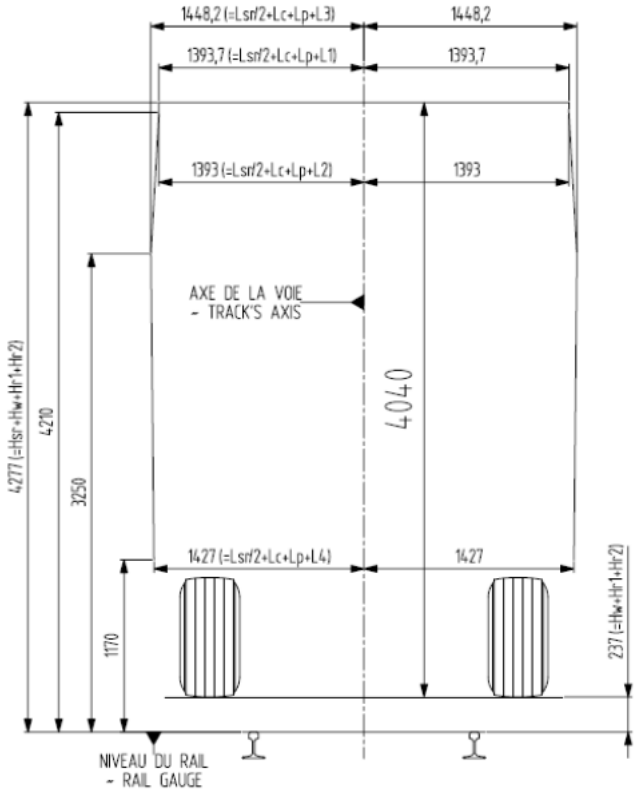
Les contours de référence ci-après intègrent des roues aux diamètres nominaux et prennent en compte, en plus des valeurs obtenues à partir des formules de gabarit, les tolérances suivantes :

- Une tolérance de centrage transversal de l'axe de la semi-remorque par rapport à l'axe du wagon de ± 10 mm
- Une tolérance pour mouvements transversaux dynamiques de la semi-remorque par rapport au wagon de ± 10 mm
- Une tolérance pour mouvements verticaux dynamiques de la semi-remorque par rapport au wagon de ± 10 mm

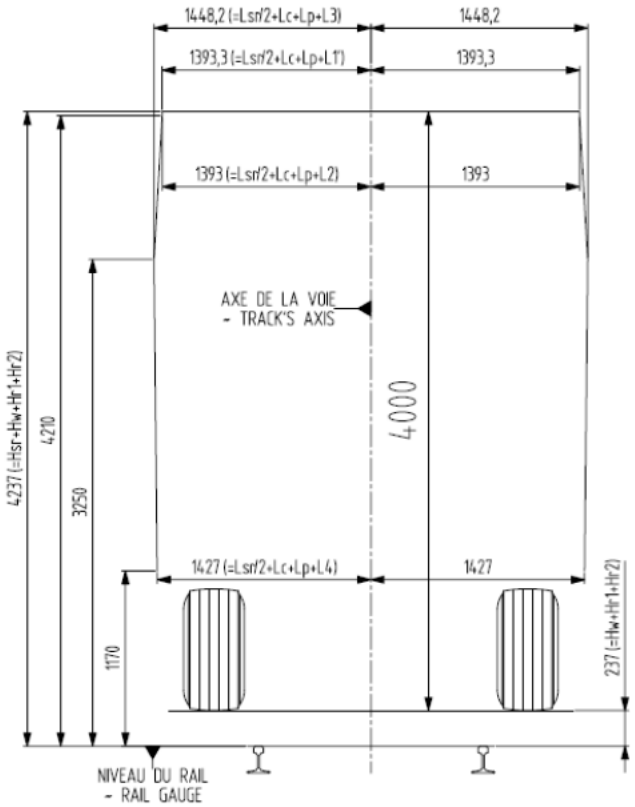
Ces tolérances avaient été définies d'un commun accord avec le Centre d'Ingénierie du Matériel de la SNCF lors de la mise en place de l'Autoroute Ferroviaire Alpine en 2002.

Contours de référence cinématiques de semi-remorques de 2,60 m de largeur chargées sur un wagon LOHR UIC :

Hsr = 4040 mm Lsr = 2600 mm

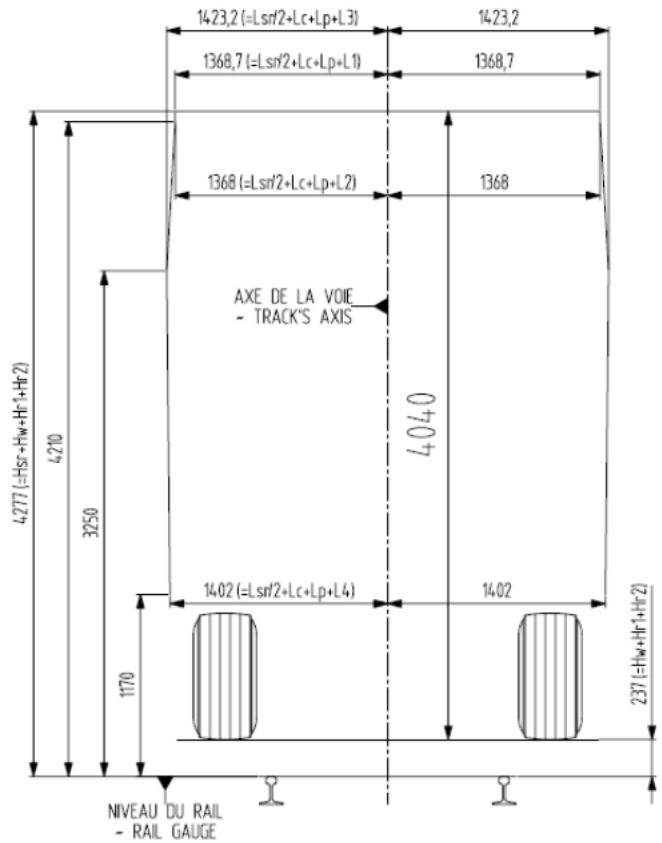


Hsr = 4000 mm Lsr = 2600 mm

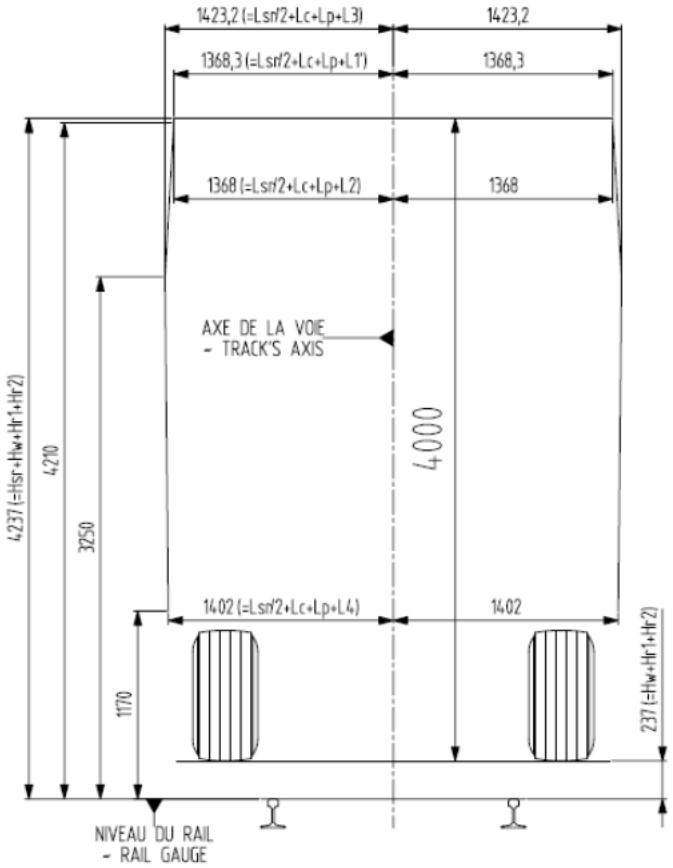


Contour de référence cinématiques de semi-remorques de 2,55 m de largeur chargées sur un wagon LOHR UIC :

Hsr = 4040 mm Lsr = 2550 mm



Hsr = 4000 mm Lsr = 2550 mm



Légende des dessins ci-dessus :

DONNEES CLIENT - CUSTOMER DATA

Hsr > HAUTEUR SEMI-REMORQUE SUSPENSIONS DEGONFLEES = 4040mm OU 4000mm
- TRAILER'S HEIGHT WITH DEFLATED SUSPENSION = 4040mm OR 4000mm

Lsr > LARGEUR SEMI-REMORQUE = 2600mm OU 2550mm
- TRAILER'S WIDTH = 2600mm OR 2550mm

DONNEES LOHR - LOHR DATA

Hw > HAUTEUR PLANCHER DE CHARGEMENT STATIQUE DU WAGON LOHR UIC= 217mm
- UIC LOHR WAGON'S MAXIMAL STATIC LOADING HEIGHT= 217mm

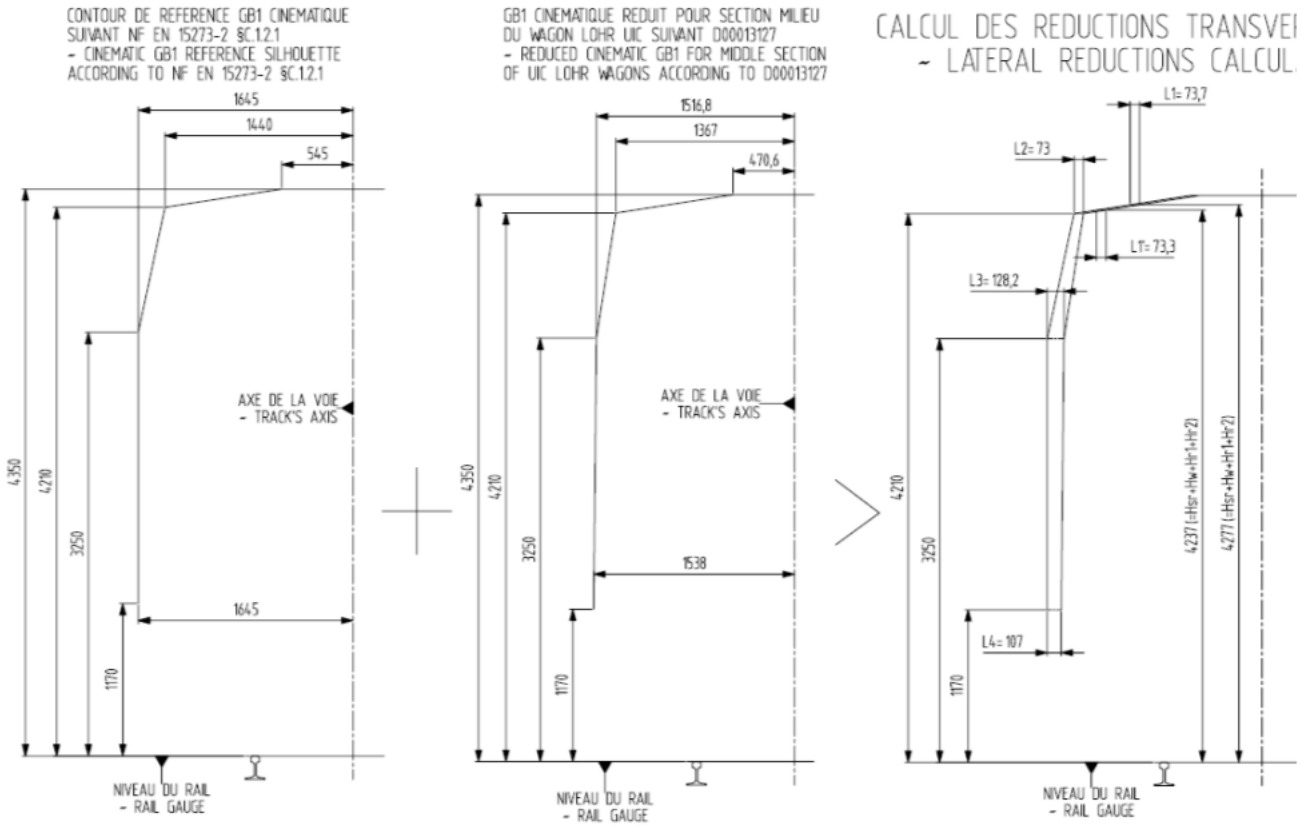
Hr1 > REBOND VERTICAL DYNAMIQUE DES SUSPENSIONS DE BOGIES = 10mm
- BOGIE'S SUSPENSION'S VERTICAL DYNAMIC REBOUND = 10mm

Hr2 > REBOND VERTICAL DYNAMIQUE DES SUSPENSIONS DE LA SEMI-REMORQUE = 10mm
- TRAILER'S SUSPENSION'S VERTICAL DYNAMIC REBOUND = 10mm

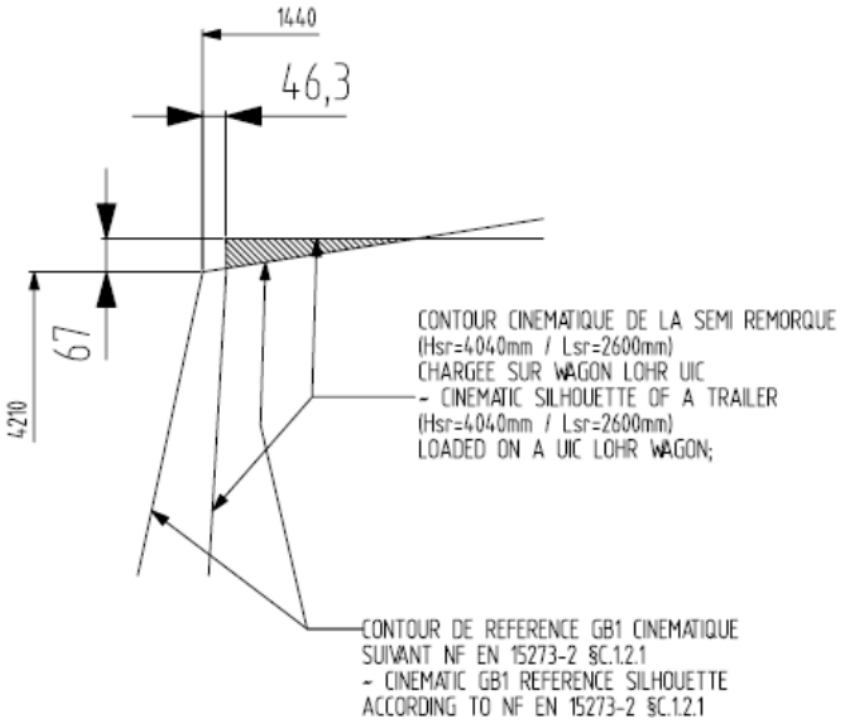
Lc > TOLERANCE DE CENTRAGE DE LA SEMI-REMORQUE DANS LE WAGON LOHR UIC = +/-10mm
- TRAILER'S CENTERING TOLERANCE WHEN LOADED ON UIC LOHR WAGON = +/- 10mm

Lp > DEFLECTION TRANSVERSALE DES PNEUMATIQUES DE LA SEMI-REMORQUE = +/- 10mm
- TRAILER'S TIRES LATERAL DEFLECTION = +/- 10mm

Détail du calcul des réductions transversales :



Pour information illustration du dépassement du contour de référence cinématiques GB1 lors du chargement d'une semi-remorque de 2,60 m de largeur et de 4,04 m de hauteur résiduelle après dégonflement des suspensions pneumatiques (cela correspond à une semi-remorque de 4,10 m de hauteur sur route) :



1.8) Hauteur maximale des semi-remorques dans les gabarits GB1, AFG, AFM423 et GEB16

Dans ce chapitre, **toutes les hauteurs de semi-remorques indiquées sont les hauteurs résiduelles de la semi-remorque sur le wagon <u>après dégonflement des suspensions pneumatiques</u>**.

Pour simplifier la rédaction, on appelle « semi-remorque **FRIGO** » les semi-remorques de **2,60 m de largeur**, et on appelle « semi-remorque **CARGO** » les semi-remorques de **2,55 m de largeur** (qui représentent environ 90% du parc).

Les calculs de gabarit ci-dessous ont été effectués conformément aux formules de la norme EN15273 et aux formules indiquées dans l'annexe 3 du document « Consultation des concepteurs et constructeurs de matériels roulants ».

Les résultats des calculs de gabarit ci-dessous prennent en compte, en plus des valeurs obtenues à partir des formules de gabarit, les tolérances suivantes :

- Une tolérance de centrage transversal de l'axe de la semi-remorque par rapport à l'axe du wagon de ± 10 mm
- Une tolérance pour mouvements transversaux dynamiques de la semi-remorque par rapport au wagon de ± 10 mm
- Une tolérance pour mouvements verticaux dynamiques de la semi-remorque par rapport au wagon de ± 10 mm

Ces tolérances avaient été définies d'un commun accord avec le Centre d'Ingénierie du Matériel de la SNCF lors de la mise en place de l'Autoroute Ferroviaire Alpine en 2002.

La présentation des gabarits est faite par ordre de taille du plus petit (GEB16) au plus grand (AFG).

1.8.1) Dans le contour de référence cinématique **GEB16** :

- la hauteur maximale d'une semi-remorque **FRIGO** sur un wagon LOHR UIC est de **3810 mm**
- la hauteur maximale d'une semi-remorque **CARGO** sur un wagon LOHR UIC est de **3864 mm**

1.8.2) Dans le contour de référence cinématique **GB1** :

- la hauteur maximale d'une semi-remorque FRIGO sur un wagon LOHR UIC est de **3980 mm**
- la hauteur maximale d'une semi-remorque **CARGO** sur un wagon LOHR UIC est de **3984 mm**

1.8.3) Dans le contour de référence cinématique **AFM423** :

- la hauteur maximale d'une semi-remorque **FRIGO** sur un wagon LOHR UIC est de **3999 mm**
- la hauteur maximale d'une semi-remorque **CARGO** sur un wagon LOHR UIC est de **4003 mm**

1.8.4) Dans le contour de référence cinématique **AFG** :

- la hauteur maximale d'une semi-remorque **FRIGO** sur un wagon LOHR UIC est de **4044 mm**
- la hauteur maximale d'une semi-remorque **CARGO** sur un wagon LOHR UIC est de **4046 mm**

Les détails de ces calculs de gabarit figurent sur les plans LOHR 70642, 70644, 70645 et 70699 ; ces plans sont couverts par le secret des affaires et pourront être transmis aux opérateurs qui en feront la demande directement auprès de LOHR Industrie.

1.9) Capacité des wagons LOHR à transporter des semi-remorques de 4m sur des lignes au gabarit GB

Il est à noter que indépendamment des calculs de gabarit « standards » qui précèdent, les wagons LOHR UIC ont démontré leur capacité à transporter des semi-remorques P400 sur une ligne au gabarit GB. Depuis juin 2016, les semi-remorques P400 (semi-remorques préhensibles de 4 m de hauteur maximum) du logisticien EKOL sont transportées toutes les semaines sur des wagons LOHR UIC sur la ligne Paris-Dijon dont la section comprise entre Montbard et Dijon est indiquée au gabarit GB dans le Document de Référence du Réseau (DRR).
Ci-dessous une photo du train dans le sens Dijon-Paris prise au nord de la ville de Sens.



A l'issue d'études actuellement en cours avec les experts de SNCF Réseau, et s'appuyant sur les retours d'expérience permettant une méthodologie opérationnelle conduite dans le cadre de demandes des corridors, LOHR Industrie est convaincu de pouvoir obtenir la circulation des wagons LOHR UIC chargés de semi-remorques de 4 m sur la plupart des lignes françaises au gabarit GB.

1.10) Contraintes induites par les wagons LOHR UIC devant être respectées par les acteurs d'exploitation

Le wagon LOHR UIC présente des innovations pour lui permettre d'être compatible avec le gabarit bas UIC 505-1 tout en maximisant la hauteur de chargement. En outre, le wagon est équipé de deux dispositifs de calage pour d'une part respecter le gabarit bas et d'autre part pour optimiser la capacité de chargement vis-à-vis du gabarit haut.

Les contraintes d'exploitation spécifiques aux wagons LOHR UIC sont les suivantes :

1.10.1) Contraintes d'exploitation des wagons LOHR UIC pour les gestionnaires de plateformes

Le wagon, quel que soit son chargement, est conforme au gabarit GIC2 en mettant la cale de coque adaptée au chargement. Le choix de la position des cales, de 1 à 3, est déterminé en fonction des paramètres de masse et d'empattement des semi-remorques des 2 coques de chargement. Ce mode d'exploitation nécessite de valider le gabarit avant la mise en circulation via un portique de contrôle ou par tout autre moyen adapté.

Le contrôle consiste à vérifier la mise en place correcte des cales de coque. Il s'agit de valider l'adéquation entre la cale de coque nécessaire et la cale mise en œuvre, celle-ci ne pouvant être plus petite que celle nécessaire. Ce contrôle nécessite de connaitre la masse chargée (des semi-remorques) sur les wagons.

Sur les terminaux de chargement, les valeurs des cales d'une coque apparaissent sur un afficheur avec 2 couleurs différentes (Y33 et Y25). L'exploitant peut, après le chargement, vérifier que les cales mises en œuvre sont conformes.

L'exploitant est responsable du non-engagement du gabarit bas et des moyens de contrôle permettant de le garantir.

Le wagon LOHR UIC vide est **conforme** au gabarit G1 quelle que soit la cale de la coque. Le wagon LOHR UIC, grâce à ces dispositifs innovants (calage coque et calage bogie) permet de charger une semi-remorque de 4 m de hauteur sur route dans le gabarit GB1 tout en respectant le gabarit GIC2. La position de la cale de la coque est déterminée en fonction de la charge des semi-remorques. Il est entendu que le wagon et son chargement est compatible avec d'autres gabarits hauts (AFM423, AFG, GEB16, etc…) à partir du moment où l'exploitant valide le non-dépassement du gabarit.

La validation du gabarit de chargement peut être réalisé par un portique fixe à travers duquel passe les wagons (solution adaptée pour les terminaux dédié aux wagons LOHR), par des piges mobiles (solution adaptée pour les wagons isolés) ou par identification de la hauteur de la semi-remorque en considérant une hauteur maximale de chargement de 217 mm.

L'exploitant est responsable du non-engagement du gabarit haut et des moyens de contrôle permettant de le garantir.

Avant chaque départ il est impératif de vérifier la bonne mise en place des crochets de verrouillage de la coque. Les crochets, en jaune, doivent être en appui contre le rond lié à la coque.

Le maintien en position de la semi-remorque est garanti par la tenue du pivot d'attelage. L'aptitude au transport est validée par le contrôle du verrouillage du pivot d'attelage.

1.10.2) Contraintes d'exploitation des wagons LOHR UIC pour les Entreprises Ferroviaires

Le wagon est homologué en catégorie FII suivant la norme EN12663-2 :2010 (wagon pour train entier ne passant pas par les triages par gravité). La performance des wagons LOHR UIC au tamponnement est de 12 km/h à vide et 7 km/h en charge maximale (117 t).

Les contraintes d'exploitation des gestionnaires de terminaux précédemment décrites s'appliquent également aux Entreprises Ferroviaires dans le cadre de la Reconnaissance à l'Aptitude au Transport (RAT) avant la prise en charge du train.

1.10.3) Contraintes d'exploitation des wagons LOHR UIC pour les Gestionnaires d'Infrastructures

Aucune contrainte d'exploitation spécifique aux wagons LOHR ne s'applique aux Gestionnaires d'Infrastructures en partant du principe que ceux-ci ont l'obligation d'offrir sur toutes les lignes du Réseau TransEuropéen (TEN) une infrastructure respectant les gabarits G1 et GI2 (y compris au droit des quais voyageurs).

2) Caractéristiques des terminaux Systèmes LOHR

2.1) Aménagements spécifiques des terminaux Système LOHR

Le Système d'Autoroute Ferroviaire LOHR utilise des Systèmes au Sol, des "Stations", installés de façon fixe sur les terminaux, afin d'assurer l'ouverture et la fermeture des wagons pour le chargement/déchargement horizontal des semi-remorques routières standards.



Un terminal Système LOHR est ainsi composé d'un certain nombre de Stations, sur lesquelles les coques des wagons LOHR UIC peuvent être pivotées pour permettre le roulage direct en marche avant des semi-remorques lors de leur déchargement ou chargement sur le Wagon.



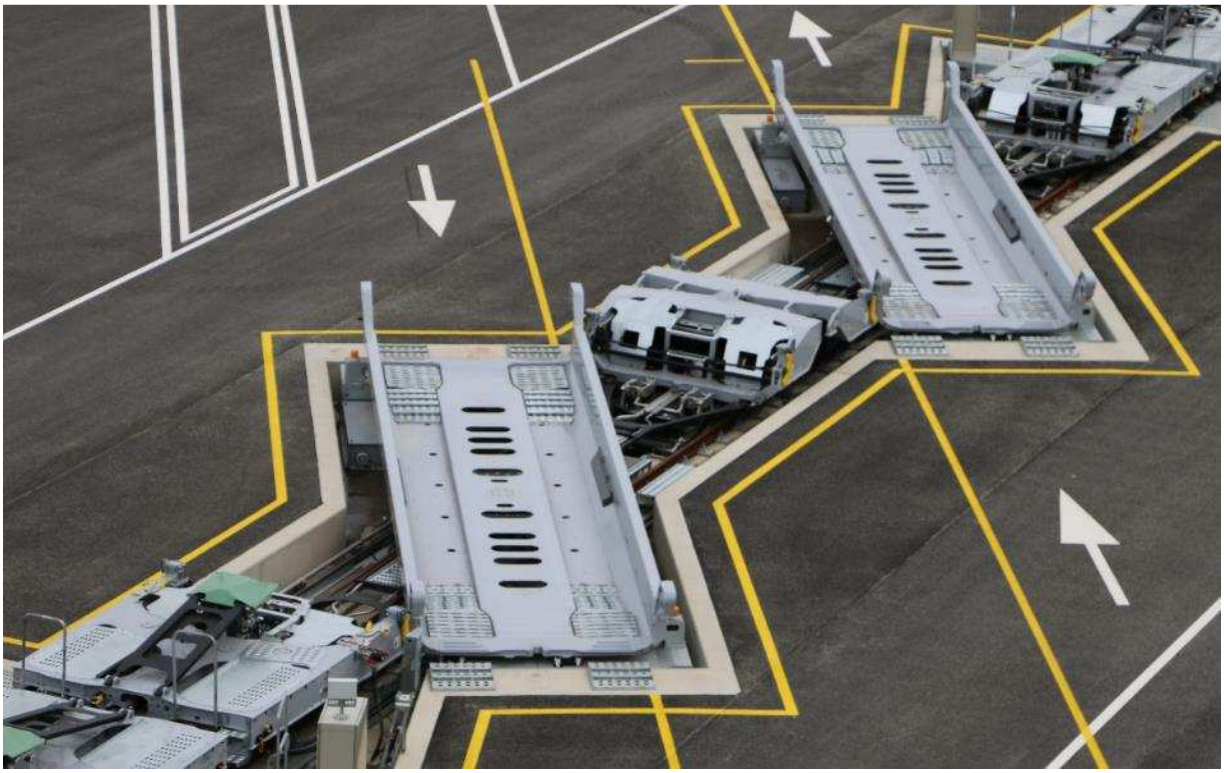
Ces stations sont équipées de Dispositifs électriques, hydrauliques et pneumatiques assurant les différents mouvements et leur contrôle.



Un logiciel superviseur installé dans un poste de commande permet le pilotage centralisé des Stations du terminal, le contrôle de l'état des Dispositifs, la détection des anomalies. Les données de fonctionnement des Systèmes au Sol sont enregistrées dans une boîte noire, ce qui permet des analyses, des diagnostics et plus généralement une assistance à la maintenance préventive et corrective.



Les Stations sont regroupées par paires, chaque paire de Station pouvant simultanément actionner les deux coques d'un même Wagon double.

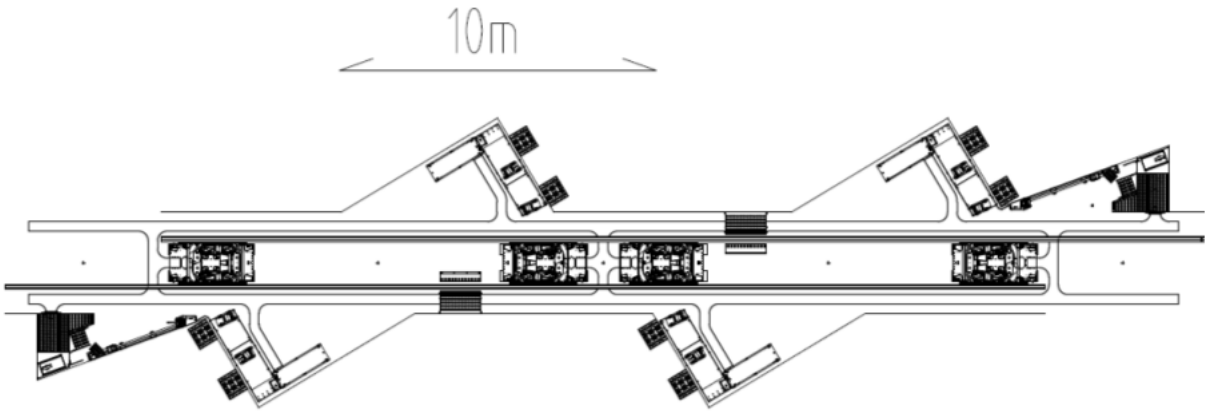


INTERFACES ET INSTALLATION

L'installation des Systèmes au Sol nécessite des interfaces de génie civil, une voie centrale, et des raccordements aux énergies électriques et pneumatiques suivant les prescriptions et les plans LOHR.



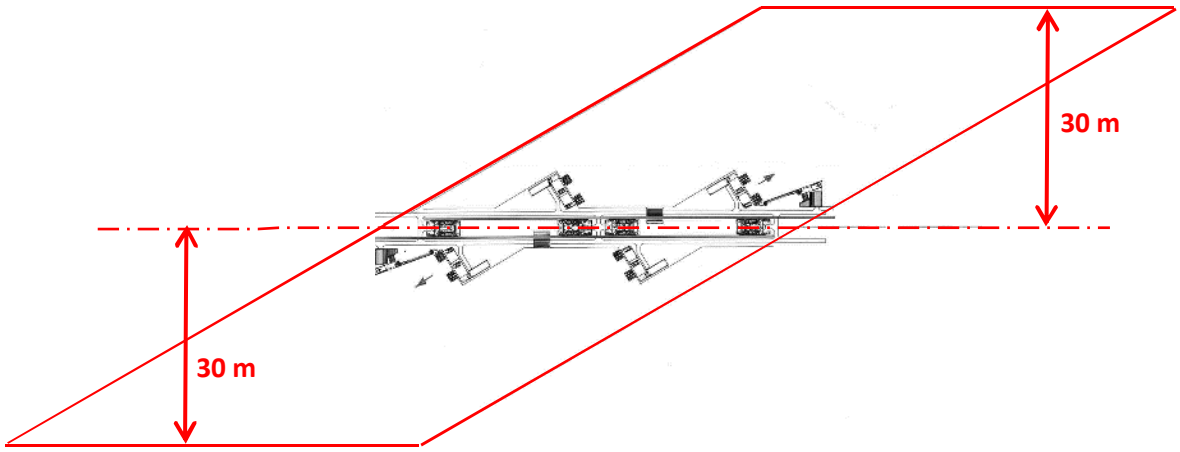
EMPRISE AU SOL ET EFFICACITE LOGISTIQUE



L'emprise au sol nécessaire de part et d'autre de chaque paire de Stations correspond à un trapèze de 34m de long et

- Soit d'une largeur de 20m de part et d'autre de l'axe de la voie si on souhaite juste manœuvrer à l'entrée et à la sortie des coques, sans stationner au droit des stations,

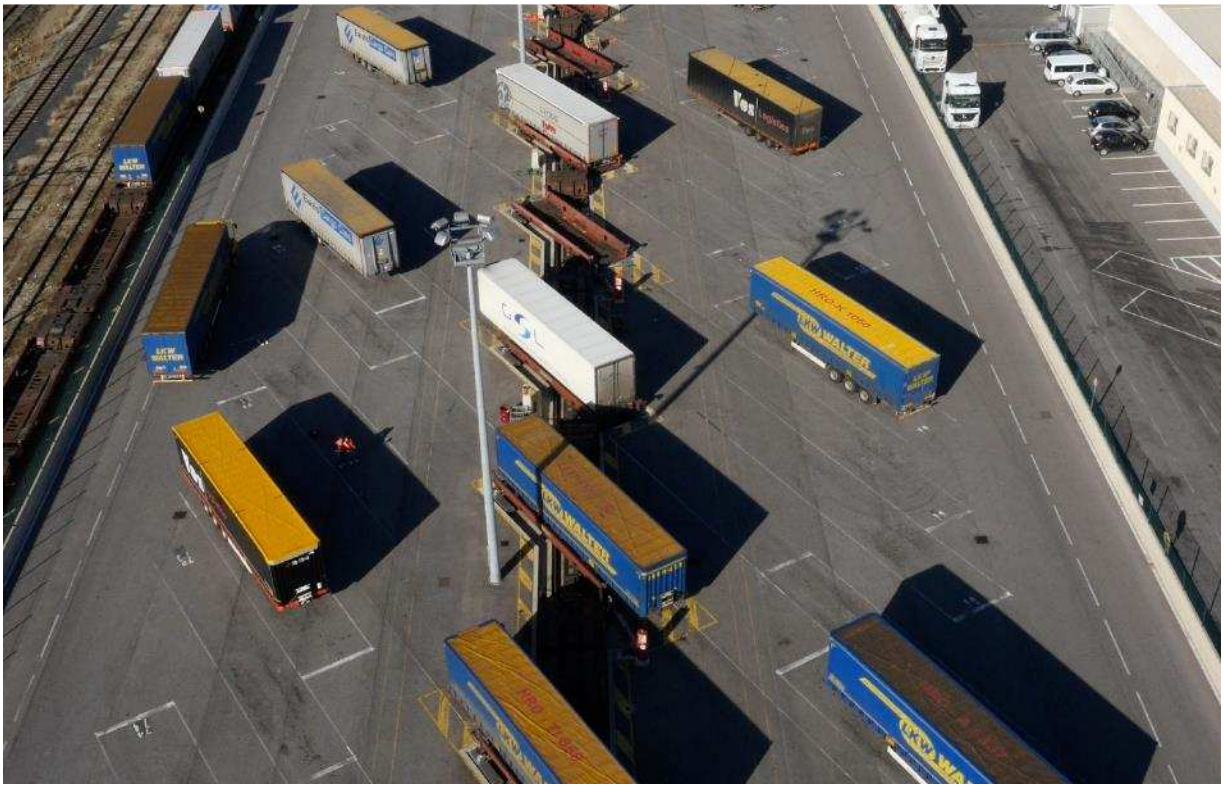
- Soit d'une largeur de 30m de part et d'autre de l'axe de la voie pour stationner les semi-remorques directement au droit de chaque Station, avec quatre places pour les semi-remorques déchargées, quatre places pour les semi-remorques en attente de chargement.



Le stationnement direct des semi-remorques en face des Stations est appliqué sur les 6 terminaux existants. Cette organisation permet une meilleure optimisation de la surface du terminal et des mouvements des tracteurs. Elle permet aussi une flexibilité afin de préparer le chargement/déchargement vers deux destinations ou pour deux demi-trains dans le cas d'un demi-terminal.

Cela est un gros avantage pour le chauffeur du camion car, après la pesée et le contrôle du gabarit à l'entrée, il n'a pas d'autre contrainte sur le terminal que de déposer sa semi-remorque comme sur un simple parking routier: pas de manœuvre contraignante de passage dans une coque ni de positionnement précis, ce travail est laissé à l'opérateur du terminal.

Comme on peut le voir sur la vidéo timelaps (https://www.youtube.com/watch?v=MTvSOrTXFzw), le chauffeur peut venir déposer ou emporter sa semi-remorque pendant que le train est en cours de chargement.



Nota: un Wagon LOHR, ou un train de Wagons LOHR peut être retourné, cela ne change pas le sens de stationnement ou de chargement des semi-remorques au droit des stations. Ainsi s'il y a un rebroussement des trains, entre deux provenances ou du fait d'un déroutement, cela reste transparent pour les opérations de chargement au droit des stations.

Nota: le fonctionnement des Systèmes au Sol ne génère pas d'émission de gaz à effet de serre sur le terminal.

Au 30/06/2017, au total six terminaux Système LOHR, cumulant 190 Stations, ont été installés, tous pour une exploitation commerciale régulière quotidienne, depuis 2003 pour les premiers sites. Ces 190 Stations ont chargé et déchargé à ce jour plus de 700.000 semi-remorques.

2.2) Modalités et durées des opérations chargement et déchargement des wagons

SEQUENCE DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT

1°) Arrivée de la rame sur la plateforme
2°) Positionnement (recentrage) des wagons par rapport au centre des stations
3°) Raccordement Wagons
4°) Déverrouillage et levage des coques des wagons
5°) Pivotement (ouverture) des coques – Stop
6°) Déchargement des semi-remorques par les tracteurs du terminal

7°) Chargement des semi-remorques à expédier
8°) Réglage de l'horizontalité des semi-remorques et de la hauteur de coque
9°) Fermeture des coques
10°) Abaissement et verrouillage des coques
11°) Déconnexion des Wagons
12°) Vérification des sécurités avant le départ de la rame

Voir vidéo timelaps sur site LOHR :
https://www.youtube.com/watch?v=MTvSOrTXFzw

TEMPS TECHNIQUES DES OPERATIONS

a)	Recentrage, déverrouillage – levage ouverture des coques	<3mn
b)	déchargement d'une semi-remorque	<3mn
c)	chargement semi-remorque + réglage	<4mn
d)	fermeture des coques	<2mn

Les temps a) et d) correspondent à des opérations qui peuvent être réalisées de façon simultanée ou en temps masqué par rapport aux opérations b) et c). Ce qui dimensionne le temps de cycle de chargement/déchargement d'une rame, c'est le nombre de tracteurs (conducteurs) pour le chargement et déchargement des semi-remorques.

La vidéo timelaps (https://www.youtube.com/watch?v=MTvSOrTXFzw) montre que le temps cycle complet de déchargement puis chargement d'une rame de 8 Wagons LOHR (16 coques) est de 36 minutes avec 4 tracteurs.

Avec 10 tracteurs ce temps peut descendre à environ 15mn.

L'expérience opérationnelle démontre que le temps entre deux départs de trains n'est pas limité par les temps de chargement/déchargement mais par d'autres contraintes exogènes au système Lohr notamment les sillons disponibles et l'organisation commerciale. Le Système LOHR permet un ajustement optimisé des moyens, sans surdimensionnement, tout en ayant la capacité d'ajuster ponctuellement ces moyens pour accélérer le traitement des trains si nécessaire.

2.3) Coût des terminaux

Les coûts des Systèmes au Sol LOHR et celui des terminaux dépendent directement de la configuration du terminal retenu par l'opérateur. Ces coûts ne peuvent être évalués qu'après des études fonction de la configuration exacte du terminal. Ces éléments de coûts sont couverts par le secret des affaires et

pourront être calculés pour les opérateurs qui en feront la demande directement auprès de LOHR Industrie.

A titre d'exemple, ci-dessous le coût « clés en main » de deux terminaux Systèmes LOHR en service incluant l'ensemble des coûts tels que : les études, les travaux de Génie Civil, les voies ferrées, les Systèmes au Sol LOHR, les parkings, l'éclairage, les clôtures et bâtiments, etc…

- Coût global « clés en main » du **terminal du Boulou** (2007)* : **7,4 M€**
  (20 Stations, Capacité 6 trains/jour AR, 324 000 EVP, Surface 24 000 m2)



- Coût global « clés en main » du **terminal du Port de Calais** (2015)** : **6,3 M€**
  (10 Stations, Capacité 4 trains/jour AR, 216 000 EVP, Surface 48 000 m2)



Ces éléments sont donnés à titre indicatifs et dépendent de la configuration du terminal.

* Cour des Comptes : Rapport annuel 2012
** Financement au titre du *projet européen « BRIDGE » (Building the Resilience of International and Dependant Gateways in Europe)*

2.4) Modalités d'exploitation des terminaux Système LOHR

DIMENSIONNEMENT D'UN TERMINAL

Le nombre de station a un impact important sur les investissements, mais aussi sur la vitesse de traitement. Le choix du nombre dépend de plusieurs paramètres et notamment

- La longueur totale du train/le nombre de Wagons par train
- Le découpage du train en rames ou demi-trains
- Le nombre de trains par jour
- Le temps mini entre deux départs ou entre deux sillons
- Le nombre de destinations différentes
- La longueur et la largeur disponibles sur le terrain du terminal
- Et la flexibilité globale attendue ainsi que les capacités d'évolution possible

Selon les critères ci-avant on peut distinguer trois catégories de dimensions de terminaux

A) full train Terminal: terminal de la longueur du train complet, avec autant de paires de Stations que de Wagons dans le train complet. Cela correspond à l'efficacité maximale, au prix d'un investissement maximal et d'une emprise au sol importante. Cela se justifie par exemple dans le cadre de la constitution d'un hub stratégique européen, comme le terminal de Dudelange au Luxembourg, qui dispose de deux voies de 700m, chacune équipée de 42 Stations et permettant de traiter un train de 21 wagon, en une fois. La capacité d'un tel terminal est dimensionnée pour 16 trains par jour (arrivées et départs).

B) Half/medium Terminal: terminal de la longueur d'un demi-train, avec un nombre de Stations permettant de traiter chaque demi-train en une fois. Le chargement complet d'un train se fait ainsi en deux fois. C'est la configuration en exploitation au Boulou et à Bettembourg depuis 10 ans, qui avec 20 Stations permet de traiter (charger et décharger) 6 trains par jour (arrivées et départs), de 16 à 20 Wagons chacun, pour deux destinations différentes.

C) Small Terminal: de la longueur d'un tiers ou d'un quart de train. Le train ou les rames de ce train sont traités en plusieurs fois: les premiers wagons sont placés sur les X paires de Stations et chargés ou déchargés, puis on déplace la rame ou le train de X Stations pour décharger les X Wagons suivants et ainsi de suite. C'est l'organisation appliquée depuis fin 2015 au Port de Calais, qui, avec 10 Stations charge ou décharge chaque train de 20 Wagons en 4 fois. Un tel terminal peut traiter 4 trains par jour (arrivées et départs), c'est-à-dire 160 semi-remorques par jour.

Voir en annexe les fiches relatives aux 6 terminaux LOHR EXISTANTS.

MAINTENANCE

La maintenance des Systèmes au Sol LOHR bénéficie de 15 ans de retour d'expérience sur plus d'un million de cycles d'ouvertures/fermetures. La maintenance préventive est conçue pour être réalisée de façon transparente pour l'exploitation (temps masqué par rapport à l'exploitation ou échange/noria des dispositifs pour les opérations les plus longues). Le concept de maintenance est défini pour éviter les blocages ou les limitations d'exploitation (gestion des modes de défaillance/modes dégradés, échange standards/noria, logiciel de contrôle et de supervision, redondance…).

3) Compatibilité du parc des semi-remorques Européennes avec le Système LOHR

Le retour d'expérience constaté sur les trains Lorry-Rail depuis 10 ans, qui captent les trafics routiers entre l'Allemagne ainsi que l'Europe du Nord et l'Espagne à travers les Pyrénées, **montre qu'avec une infrastructure offrant le gabarit AFM423** (entre Bettembourg et Le Boulou), **les wagons LOHR autorisent le chargement de 95% des semi-remorques en circulation sur cet axe.** IL est aussi important de savoir que **toutes les lignes ferroviaires au gabarit GB1 offrent simultanément le gabarit AFM423** (voir ci-dessous).

Dans les premiers mois qui ont suivi le démarrage du service Lorry-Rail (2007-2008), alors que la ligne n'offrait que le gabarit GB1, environ 20% des semi-remorques des clients étaient très limites et il pouvait arriver que ces semi-remorques soient acceptées lorsqu'elles étaient en charge mais refusées lorsqu'elles étaient vides. Depuis la création et la validation du gabarit AFM423, ces situations ont totalement disparu et il est très rare qu'une semi-remorque soit refusée au contrôle gabarit d'entrée (ces rares refus ont pour origine le trop mauvais état d'une semi-remorque ou le défaut d'arrimage du chargement).

Il est important de souligner que le gabarit AFM423 est dégager de fait sur toutes les lignes offrant le gabarit GB1 ; c'est-à-dire sans travaux d'infrastructure supplémentaires par rapport au gabarit GB1. En effet, le contour de référence du gabarit AFM423 étant 3 cm plus haut mais 5 cm moins large que le GB1, il s'inscrit dans le même profil de tunnel que le GB1.

Les exemples du Chapitre 1.1 montrent **la très grande diversité des plus 400 000 semi-remorques ayant été transporté par Lorry-Rail sur des wagons LOHR dans le gabarit AFM423**.

Les gabarits supérieurs au gabarit AFM423, tels que les gabarits AFG, GP394 et GP400 n'apporte pas gain véritablement significatif sur la proportion de semi-remorques transportables sur les wagons LOHR car celle-ci est déjà très élevée avec l'AFM423.

De par son métier d'origine de constructeur de camions porte-voiture, LOHR Industrie connait bien la grande variabilité des semi-remorques en circulation dépendante des différents carrossiers-constructeurs. Ainsi dès leur origine, les wagons LOHR ont été conçus pour pouvoir accepter le chargement de la quasi-totalité des carrosseries, largeurs, longueurs, empattements , diamètres et écartements des pneus, gardes au sol, hauteurs de sellette des semi-remorques respectant la directive 96/53/CE. Les conditions de dimensions des semi-remorques admissibles sur les wagons LOHR figurant au Chapitre 1.4.1 intègre ces éléments.

4) Compositions des rames de wagons LOHR UIC

Les dimensions des Wagons LOHR sont optimisées pour permettre le chargement d'un nombre maximum de semi-remorques par train. Ainsi **une rame entière de Wagons LOHR permet de transporter de 5% à 15% de semi-remorques supplémentaires par rapport aux wagons poches ou concurrents**, à longueur de train égale.

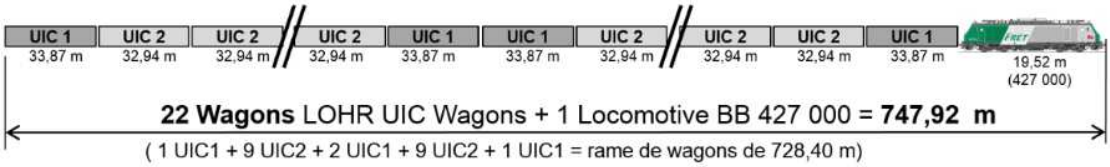
Une rame de wagons LOHR est composée de deux types de wagons :

- Des wagons LOHR UIC1 (longueur 33,87 m) : Il s'agit de wagons d'extrémité d'une rame ou d'un bloc de wagons, disposant d'un attelage UIC standard avec tampons à une extrémité, et d'une barre sécable à l'autre extrémité. Ces wagons LOHR UIC1 encadrent les wagons intermédiaires LOHR UIC2.
- Des wagons LOHR UIC2 (longueur 32,94 m) : Il s'agit de wagons intermédiaires d'une rame ou d'un bloc de wagons, disposant de barres sécables aux deux extrémités. Ces wagons LOHR UIC2 sont obligatoirement encadrés par des wagons intermédiaires LOHR UIC1.

Cette composition de rame, avec l'emploi de barres d'attelages spécifiques, est en service commercial intensif depuis plus de 10 ans sur les trains Lorry-Rail sans que cela n'ait généré le moindre problème même lors d'incidents d'exploitation.

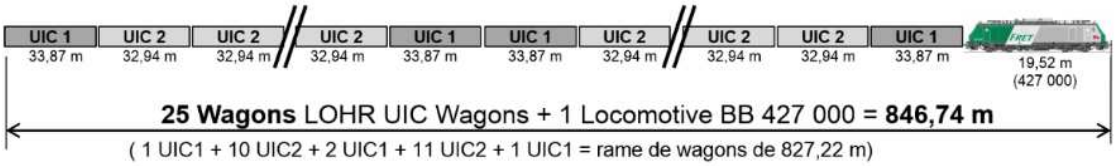
4.1) Composition d'une rame de 750 m

Une rame de **750 m** de longueur maximum tractée par une locomotive du type 427 000 peut être composée de **22 wagons doubles LOHR UIC**, soit une capacité de transport de **44 semi-remorques**.



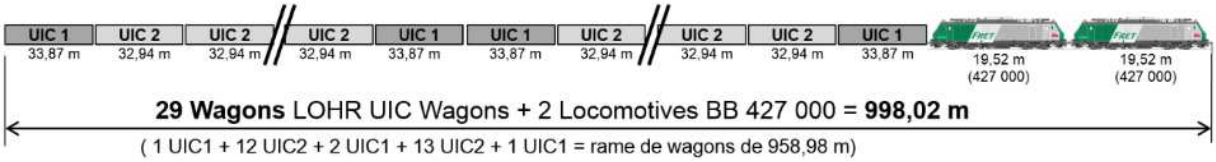
4.2) Composition d'une rame de 850 m

Une rame de **850 m** de longueur maximum tractée par une locomotive du type 427 000 peut être composée de **25 wagons doubles LOHR UIC**, soit une capacité de transport de **50 semi-remorques**.



4.3) Composition d'une rame de 1000 m

Une rame de **1000 m** de longueur maximum tractée par deux locomotives du type 427 000 peut être composée de **29 wagons doubles LOHR UIC**, soit une capacité de transport de **58 semi-remorques**.



4.4) Possibilités de trains mixtes

Les wagons LOHR circulent régulièrement en trains mixtes comportant une partie de wagons de Transport Combiné (TC) classique (avec des caisses-mobiles, des conteneurs) et une partie de wagons LOHR. Les études réalisées par le Centre d'Ingénierie du Matériel de la SNCF (CIM) ont validée et autorisée la composition de trains mixtes le bloc de wagons LOHR pouvant se situer indifféremment en tête ou en queue de rame.

Ci-dessous illustration d'un train mixte composé de 4 wagons TC et 9 wagons LOHR :



5) Autorisations administratives des wagons LOHR UIC

Les wagons LOHR UIC1 et UIC2 ont reçus leurs Autorisations de Mises en Exploitation Commerciale (AMEC) le 3 novembre 2014 délivrée par l'EPSF.

Suite à des évolutions et améliorations demandées par les Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL) pour leurs wagons LOHR UIC, ceux-ci ont leurs Autorisations de Mises en Exploitation Commerciale (AMEC) le 21 octobre 2016 délivrée par l'ACF. Ces différentes AMEC confirment le marquage TEN des wagons LOHR UIC car ils respectent l'intégralité des STI*; de ce fait ces wagons peuvent circuler sans autorisations supplémentaires dans l'ensemble des pays européens sur les lignes du réseau TEN.

Concernant l'Attestation de Compatibilité, le Document de Référence du Réseau (DRR 2018) précise au Chapitre 2.7.2 que :

« les matériels roulants concernés par une vérification de compatibilité sont :
- *Les engins moteurs ;*
- *Les matériels remorqués lorsque leur AMEC exporte des contraintes vers l'infrastructure […]. »*

Les AMEC des wagons LOHR UIC n'exportent aucune contrainte vers l'infrastructure, de ce fait ils n'ont pas besoin d'une Attestation de Compatibilité.

En terme de gabarit bas les wagons LOHR UIC respectent le gabarit G1 tel que défini par la fiche UIC 505-4 comme cela est indiqué dans le DRR 2018 au Chapitre 3.3.2.1 qui souligne que le gabarit G1 est le « *minimum garanti sur les lignes à écartement standard UIC* ».

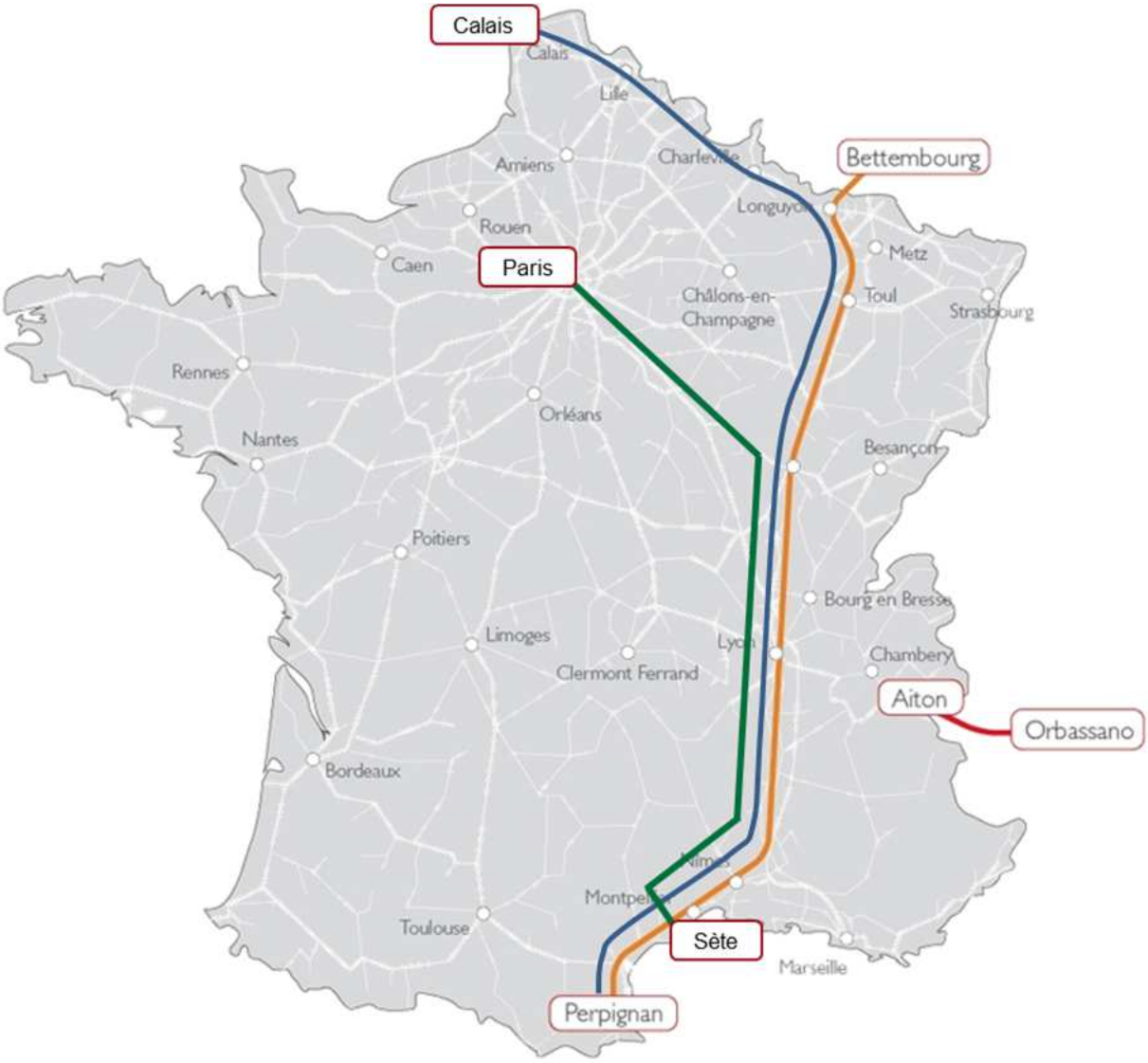
*En raison de l'interdiction du triage par gravité des wagons LOHR UIC (respect du gabarit GI2 au lieu du gabarit GI1 pour avoir un marquage TEN-GE), les wagons LOHR UIC reçoivent un marquage TEN-CW. Les deux gabarits bas GI1 et GI2 font partie intégrante du gabarit G1 (voir Chapitre 1.5 du présent document).

6) Références du Système LOHR

Le Système LOHR est le seul système de transport de semi-remorques standards (non-préhensibles) ayant fait la démonstration de sa validité technique et de sa fiabilité depuis un grand nombre d'années avec un parc de wagons important en service dans des conditions d'exploitation intensives.

A ce jour 365 wagons doubles LOHR ont été produits et sont en exploitation, cela représente l'équivalent de 730 poches. Les 200 premiers wagons ont déjà parcouru plus 2 millions de kilomètres et effectués plus 1 million de cycles d'ouvertures et fermetures des poches.

Ci-dessous un descriptif des différentes lignes commerciales sur lesquels les wagons LOHR sont en service.



6.1) Autoroute Ferroviaire Alpine (AFA)

Les wagons LOHR sont en service commercial sur l'Autoroute Ferroviaire Alpine (AFA) entre Aiton et Orbassano depuis 14 ans (novembre 2003). Un parc de 35 wagons doubles (70 poches) du type « Modalohr AFA » (1ère génération de wagons LOHR) a été livré pour ce service. Ce service transport 30 000 semi-remorques chaque année.



Les wagons LOHR sont utilisés pour composer deux rames de 12 wagons doubles. Chaque rame réalise chaque jour ouvrable 4 ou 5 trajets entre Aiton et Orbassano 5 jours sur 7. Les rames stationnent environ 2h sur les terminaux avant de repartir pour un trajet en sens inverse. Le trajet de 175 km est effectué en 3 heures.



La partie désolidarisation et pivotement de la coque, la plus innovante du wagon LOHR a prouvée sa bonne conception grâce à une excellente fiabilité démontrée en exploitation réelle et dans des conditions climatiques particulièrement difficiles (neige, -20°C).





La validité du concept LOHR de structures désolidarisables a été démontrée : en 14 ans ces wagons ont été utilisés de façon intensive et ont parcouru environ 2 millions de kilomètres sur un parcours ferroviaire extrêmement difficile ; en effet les wagons LOHR en service sur l'AFA effectuent des trajets exclusivement sur ligne de montage avec des fortes rampes (33‰) et des courbes serrées à raison de 4 fois par jour et en étant quasiment en permanence très proche de la charge maximum (plus de 40% des semi-remorques transportées présentent une masse supérieure à 34 t). Il est difficile de trouver un autre wagon en Europe qui ne subissent sur ligne ferroviaire existante des conditions d'exploitation aussi sévères.

Grâce à leur plancher de chargement ultra bas, les wagons LOHR sont à ce jour les seuls matériels permettant le transport de semi-remorques de 4 m de hauteur sur la ligne Lyon – Chambéry – Torino qui n'offre que le gabarit GB1.



6.2) Autoroute Ferroviaire Bettembourg-Le Boulou (Lorry-Rail)

Les wagons LOHR sont en service commercial sur l'Autoroute Ferroviaire Lorry-Rail entre Bettembourg et Le Boulou depuis 10 ans (septembre 2007). Un parc de 150 wagons doubles (300 poches) de type « Modalohr NA » (2ème génération de wagons LOHR) a été livré pour ce service. Ce service offre 4 allers et retours par jours et transporte 60 000 semi-remorques chaque année. Le succès commercial est démontré puisque les trains présentent un taux de remplissage moyen annuel de 85%.



Les wagons LOHR sont utilisés dans des trains entiers comportant jusqu'à 24 wagons doubles (trains de 850 m). Ces rames effectuent quotidiennement un trajet de 1040 km ; ainsi la plupart des wagons de Lorry-Rail ont déjà parcourus plus de 2 millions de kilomètres sans problème technique notable.

Les wagons LOHR circulent tous les jours depuis 2012 dans des trains de 850 m de longueur et de 2300 tonnes de masse tractée.



6.3) Autoroute Ferroviaire Calais-Le Boulou (VIIA)

Les wagons LOHR sont en service commercial sur l'Autoroute Ferroviaire VIIA entre Calais et Le Boulou depuis plus d'un an (avril 2016). Un parc de 105 wagons doubles (210 poches) de type « LOHR UIC » (dernière génération des wagons LOHR) a été livré pour ce service. Ce service offre 2 allers et retours par jours sur une distance de 1470 km.



Le terminal Système LOHR construit à l'intérieur même du Port de Calais, permet une correspondance directe entre les Ferry et les trains réduisant ainsi au minimum la rupture de charge ; les semi-remorques peuvent être déchargées du navire puis rechargées directement sur le train, uniquement en mode routier et sans grue.



6.4) Company Train EKOL Paris-Sète (VIIA)

Les wagons LOHR sont en service commercial sur « Company Train » assuré par VIIA pour le compte du Logisticien Turc EKOL entre le Port de Sète et Paris depuis 1 an (juin 2016). Un parc de 25 wagons doubles (50 poches) de type « LOHR UIC » (dernière génération des wagons LOHR) a été livré pour ce service. Ce service offre 1 aller et retour par semaine sur une distance de xxx km.



Ce service présente la particularité de ne pas utiliser de terminaux Système LOHR dans un premier temps. En effet, le logisticien EKOL ayant un parc important de semi-remorques préhensibles par pinces, le service a pu débuter sans attendre la construction de terminaux LOHR, en chargeant verticalement les semi-remorques EKOL sur des terminaux de Transport Combiné existants.



Les wagons LOHR sont les seuls à permettre le transport de semi-remorques P400 (de 4 m de hauteur) dans le gabarit existant de la ligne Sète – Lyon – Paris.

6.5) Autoroute Ferroviaire Calais-Orbassano (VIIA)

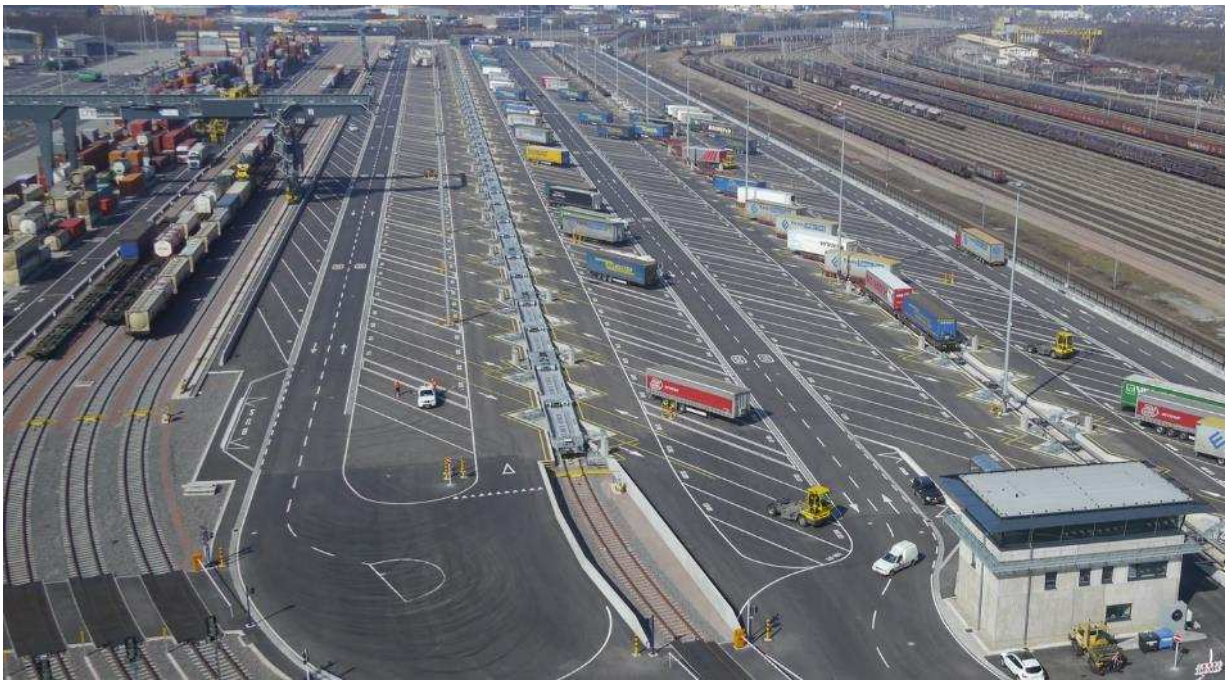
Les wagons LOHR vont être mis en service sur l'Autoroute Ferroviaire VIIA entre Calais et Torino-Orbassano (Italie) à l'automne 2017. Un parc de 110 wagons doubles (220 poches) de type « LOHR UIC » est en cours de livraison pour ce service. Ce service offrira 2 allers et retours par jours sur une distance de 1250 km.

6.6) Nouveau Terminal Hub de Dudelange

Pour permettre la mise en œuvre d'un réseau en étoile au départ du Luxembourg de trains mixtes d'Autoroutes Ferroviaires et de Transport Combiné, les Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL) ont construit un nouveau terminal à Dudelange qui servira de Hub aussi bien pour l'Autoroutes Ferroviaires et que pour le Transport Combiné.

Ce terminal mis en service en Mars 2017 a une capacité de traitement journalier de 16 trains d'Autoroutes Ferroviaires à l'arrivée et 16 trains d'Autoroutes Ferroviaires au départ.

Les CFL ont prévu d'investir dans l'achat de 125 wagons LOHR UIC dont 26 ont déjà été livrés.



6.7) Projets en cours de développement

Actuellement plusieurs nouvelles lignes d'Autoroutes Ferroviaires Système LOHR et une dizaine de terminaux sont en cours de développement. Cela augmentera d'autant les débouchés possibles de trains de wagons LOHR circulant sur parties des corridors méditerranéen et Atlantique.

L'ambition de Lohr Industrie est de faciliter et d'accélérer les projets en Europe , en pleine cohérence d'actions avec les orientations de la nouvelle politique de l'UE en matière d'Infrastructures de transports adoptée en septembre 2014. De fait, le Plan de déploiement de la technologie de ferroutage Lohr, avec des lignes ouvertes sur les 9 corridors de fret européens à l'horizon de 10 ans, représente un potentiel de plus **d'un million de véhicules poids lourds transférés de la route vers le rail par an**.

Il est à noter que les wagons LOHR de dernière génération ont été conçus dès l'origine pour pouvoir recevoir des bogies et essieux à écartement ibérique (1668 mm). Les terminaux Systèmes LOHR qui seront construit en Espagne et qui seront être raccordés à une voie ferrée à écartement UIC (comme par exemple Barcelone ou Vitoria), pourront disposer d'une voie de chargement offrant les deux écartements.

7) Production et commercialisation du Système LOHR

7.1) Modalités de commercialisation du Système LOHR

Les wagons LOHR UIC ainsi que les Systèmes au Sol LOHR, sont produits par LOHR Industrie. Pour une organisation transparente , efficace et plus économe , Les wagons UIC sont également commercialisés directement par Lohr Industrie. Pour faciliter l'accès au Système LOHR au plus grand nombre d'opérateurs possibles, la création d'une société de location de wagons LOHR UIC en full service est actuellement en cours d'étude.

7.2) Capacité et délais de production des wagons

La capacité actuelle de la chaîne de production de wagons LOHR UIC est de 1 à 4 wagons-doubles par semaine. Le délai de production des wagons entre la commande et la livraison est de l'ordre de 1 an.

7.3) Prix de vente des wagons et des stations

Les prix de vente des wagons LOHR UIC dépendent du nombre de wagons commandés et des options retenues par le client. Ces éléments de coûts sont couverts par le secret des affaires et pourront être calculés pour les opérateurs qui en feront la demande directement auprès de LOHR Industrie.

7.4) Engagements relatifs au niveau de fiabilité des wagons LOHR UIC

Avec plus de 350 wagons-doubles en services intensifs sur 4 lignes depuis 14 ans, les wagons LOHR UIC ont fait la preuve de leur haut niveau de qualité et de fiabilité du service rendu. Ce haut degré de fiabilité est maintenant reconnu par les différents interlocuteurs du monde ferroviaire Européen.
De plus grâce au support des équipes mobiles de sa filiale LOHR Service, la réactivité des équipes LOHR pour traiter tout incident d'exploitation est également proposée.

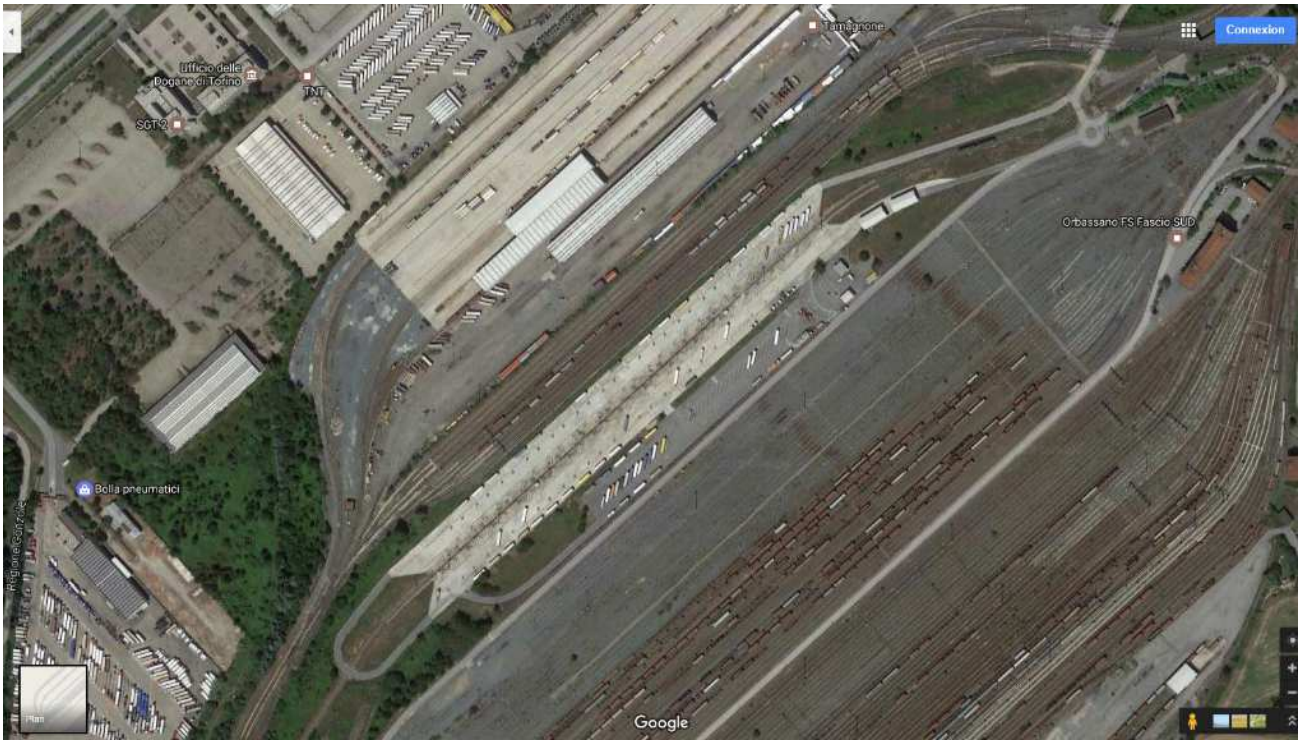
ANNEXES

AITON (F) près CHAMBERY
En exploitation depuis 2003
28 Stations (pour 14 wagons doubles)
En exploitation commerciale sur la ligne vers ORBASSANO (175 km) – AFA (AUTOSTRADA FERROVIARIA ALPINA)
Chargement/déchargement jusqu'à 4 trains par jour dans chaque direction
https://www.google.fr/maps/@45.5554893,6.2640929,774m/data=!3m1!1e3
45.555069, 6.263878



ORBASSANO (I) près TURIN

En exploitation depuis 2003
28 Stations (pour 14 wagons doubles)
En exploitation commerciale sur la ligne vers AITON (175 km) – AFA (AUTOSTRADA FERROVIARIA ALPINA)
Chargement/déchargement jusqu'à 4 trains par jour dans chaque direction
https://www.google.fr/maps/place/45%C2%B033'18.2%22N+6%C2%B015'50.0%22E/@45.0322816,7.5669381,781m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d45.555069!4d6.263878
45.031887, 7.568794



LE BOULOU (F) près PERPIGNAN

En exploitation depuis 2007
20 Stations (pour 10 wagons doubles)
En exploitation commerciale sur la ligne vers BETTEMBOURG (1000km) – Lorry Rail et vers CALAIS - VIIA Britanica
Chargement/déchargement jusqu'à 6 trains par jour dans chaque direction
https://www.google.fr/maps/place/45%C2%B001'54.8%22N+7%C2%B034'07.7%22E/@42.5240426,2.8216085,407m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d45.031887!4d7.56879442.523991, 2.822199



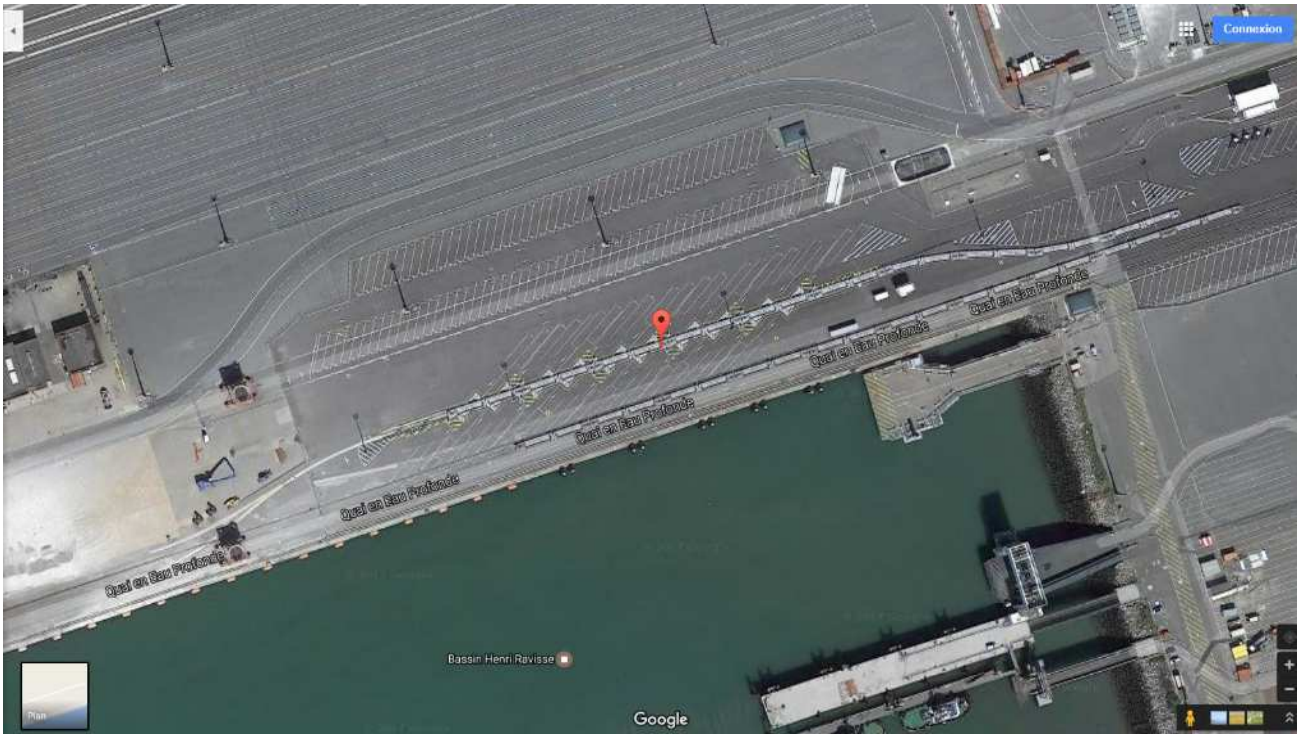
BETTEMBOURG (L) près Luxembourg

En exploitation depuis 2007
20 Stations (pour 10 wagons doubles)
En exploitation commerciale sur la ligne vers LE BOULOU (1000km) – Lorry Rail
Chargement/déchargement jusqu'à 4 trains par jour dans chaque direction
https://www.google.fr/maps/place/42%C2%B031'26.4%22N+2%C2%B049'19.9%22E/@49.5071403,6.0947495,717m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d42.523991!4d2.822199
49.507105, 6.096402



PORT de CALAIS (F)

En exploitation depuis 2015
10 Stations (pour 5 wagons doubles)
En exploitation commerciale sur la ligne vers LE BOULOU - VIIA Britanica
Chargement/déchargement jusqu'à 4 trains par jour dans chaque direction
https://www.google.fr/maps/place/50%C2%B058'18.4%22N+1%C2%B052'02.1%22E/@50.971782,1.8661457,348m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d50.971782!4d1.86724
50.971782, 1.867240



DUDELANGE – BETTEMBOURG (L)

Démarrage exploitation en 03/2017 (transfert activité BETTEMBOURG)
2x42 Stations (pour 2x21 wagons doubles)
Exploitation commerciale sur la ligne vers BETTEMBOURG (1000km) – Lorry Rail
Chargement/déchargement jusqu'à 16 trains par jour dans chaque direction
https://www.google.fr/maps/place/49%C2%B030'02.6%22N+6%C2%B006'00.9%22E/@49.5015173,6.0958337,1435m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d49.500716!4d6.100254
49.500716, 6.100254



Annexe 4.5: Dossiers en réponse Stadler
(Éléments non déclarés confidentiels)
Versions françaises

STADLER

Proposition Stadler

Ministerio de Fomento (Ministère des Travaux publics)
Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer
Direction des services de transport

Services d'autoroute ferroviaire sur les axes Atlantique et Méditerranée

---

Appel à manifestations d'intérêt
Consultation des concepteurs et fabricants de matériel roulant

STADLER

Sommaire

1. Introduction
   - 1.1. Antécédents
     - 1.1.1. La première autoroute ferroviaire d'Espagne
     - 1.1.2. Description du système Giribets
     - 1.1.3. Description de la procédure de chargement et de déchargement
   - 1.2. Actualisation du wagon Giribets
     - 1.2.1. Description générale
       - 1.2.1.1. Conditions de circulation
       - 1.2.1.2. Châssis et plateforme
       - 1.2.1.3. Bogie

2. Variante 1 : Wagon avec équipements hydrauliques embarqués
   - 2.1. Informations sur les caractéristiques techniques du matériel roulant
     - 2.1.1. Nature des charges
     - 2.1.2. Dimensions des wagons, diamètres des roues, charge maximale par essieu, tare, vitesse de circulation maximale, etc.
     - 2.1.3. Hauteur maximale du plan de charge par rapport au plan de roulement de la voie
     - 2.1.4. Dimensions admissibles des charges, caractéristiques spécifiques
     - 2.1.5. Compatibilité avec le gabarit selon UIC 505-1
     - 2.1.6. Précision du centrage en cm de la charge
     - 2.1.7. Contours de référence cinématiques pour semi-remorques vides et chargées
     - 2.1.8. Hauteur maximale dans les gabarits
     - 2.1.9. Restrictions induites par la solution proposée
   - 2.2. Informations sur les caractéristiques des terminaux
     - 2.2.1. Améliorations ou équipements des terminaux
     - 2.2.2. Modalités de chargement et de déchargement des wagons
     - 2.2.3. Coût estimatif des installations ou équipements spécifiques
     - 2.2.4. Modes et limitations d'exploitation des équipements dans les terminaux

3. Variante 2 : Wagon sans équipements hydrauliques embarqués
   - 3.1. Informations sur les caractéristiques techniques du matériel roulant
     - 3.1.1. Nature des charges
     - 3.1.2. Dimensions des wagons, diamètres des roues, charge maximale par essieu, tare, vitesse de circulation maximale, etc.
     - 3.1.3. Hauteur maximale du plan de charge par rapport au plan de roulement de la voie

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

3.1.4. Dimensions admissibles des charges, caractéristiques spécifiques
3.1.5. Compatibilité avec le gabarit selon UIC 505-1
3.1.6. Précision du centrage en cm de la charge
3.1.7. Contours de référence cinématiques pour semi-remorques vides et chargées
3.1.8. Hauteur maximale dans les gabarits
3.1.9. Restrictions induites par la solution proposée

3.2. Informations sur les caractéristiques des terminaux
3.2.1. Améliorations ou équipements des terminaux
3.2.2. Modalités de chargement et de déchargement des wagons
3.2.3. Coût estimatif des installations ou équipements spécifiques
3.2.4. Modes et limitations d'exploitation des équipements dans les terminaux

4. Informations sur le parc de semi-remorques et tracteurs circulant à travers les Pyrénées et pouvant être transportés dans les wagons proposés

5. Informations sur les rames comportant les wagons, possibilités et limitations

6. État d'avancement des procédures administratives

7. Références des wagons en service

8. Informations de commercialisation, production et coûts

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, nº6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

1) Introduction

1.1. Antécédents

1.1.1. La première autoroute ferroviaire d'Espagne

Une Autoroute ferroviaire est un système de transport combiné dans lequel les véhicules routiers sont transportés par chemin de fer grâce à des services de navette employant du matériel roulant et des terminaux spécifiquement apprêtés selon la typologie appliquée.

La première autoroute ferroviaire d'Espagne a relié Madrid (Abroñigal) à Barcelone (Granollers) déjà dans les années 1980, grâce à l'entreprise catalane du secteur des transports **Giribets**, possédant alors une flotte de plus de 100 camions.

À l'époque, le très visionnaire Salvador Giribets, recherchant un système de transport plus sûr et plus logique, a mis au point un système de transport rail-route doté de wagons aptes au transport de semi-remorques et a confié sa conception et sa fabrication à **MACOSA**[1], fournisseur espagnol de matériel roulant ferroviaire possédant une usine de fabrication à Valencia.

Dès les années 1980, MACOSA avait fabriqué pour la RENFE, sous licence de Talbot (Allemagne), différents lots de wagons poches pour le transport de différents lots de semi-remorques. Cette typologie de wagons plateformes équipés de caisses surbaissées disposées entre les bogies exige l'utilisation de portiques de levage ou de « reachstackers » pour lever les semi-remorques et les placer sur les wagons. Il s'agit d'un système de transport Non Accompagné.

À partir des wagons poches, MACOSA et Salvador Giribets ont imaginé un wagon à plateforme mobile permettant de charger et décharger très simplement les camions, sans portiques de levage et en respectant les gabarits routiers.

Ce système fonctionnait en service régulier et, entre 1988 et 1990, a transporté plus de 6000 semi-remorques de l'entreprise Giribets sur la ligne Madrid-Barcelone, soit l'équivalent de 3,5 millions de km par la route.

1.1.2. Description du système Giribets

Le système Giribets autorisait le chargement et le déchargement de semi-remorques dans n'importe quel terminal ferroviaire accessible par la route, sans portiques de levage et sans gros investissements dans le terminal. Il fallait uniquement une rampe construite pour l'occasion et un tracteur.

Les exigences primordiales de conception étaient les suivantes :

- Dans les terminaux :
  - Réduction de l'espace pour le chargement/déchargement
  - Peu d'investissements : simplicité de l'équipement
  - Flexibilité d'utilisation
- Dans le véhicule :
  - Simplicité de l'équipement et facilité d'utilisation
  - Bas coûts d'acquisition et de maintenance

Les wagons conçus à cet effet étaient des wagons de type poche, avec des bogies aux deux essieux et une plateforme élevable grâce à un groupe hydraulique. L'usine a construit un premier prototype

[1] À ce jour, l'usine de fabrication de MACOSA à Valencia se nomme Stadler Rail Valencia.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

simple, avec deux bogies et un châssis, mais a peu à peu fait évoluer la conception pour finalement fabriquer 14 wagons doubles articulés avec 3 bogies conçus pour le transport de deux semi-remorques classiques à deux ou trois essieux, d'une longueur maximale de 13,600 m et d'une capacité maximale de 27 tonnes.



Fig. 1.- Prototype de wagon Giribets

1.1.3. Description de la procédure de chargement et de déchargement

Le chargement et le déchargement des semi-remorques se réalisaient au moyen d'un tracteur standard, n'exigeant aucune modification. La procédure était la suivante :

Les plateformes de tous les wagons du train montent jusqu'à la position de chargement/déchargement, offrant l'apparence d'une route. La conduite du camion le long du train est très simple, sûre et rapide (240 m en 90 secondes). Le conducteur n'a pas de problème de manœuvrabilité grâce à un système de guidage des roues, présentant un jeu de 5 cm de chaque côté pour éviter les écarts de route.

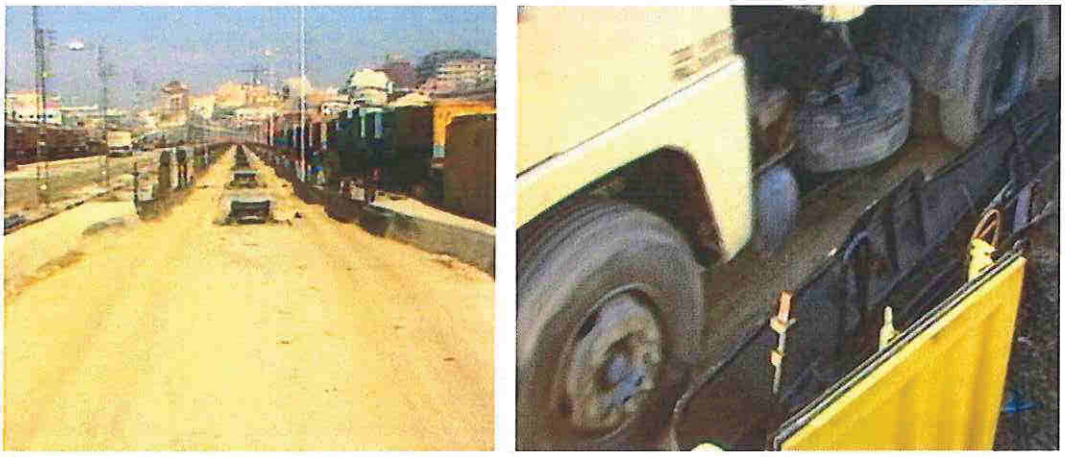


Fig. 2.- Procédure de chargement/déchargement : vue du train avec la plateforme en position de chargement/déchargement et du système de guidage de roues.

La plateforme se déplace grâce à 4 cylindres hydrauliques. Qu'elle monte ou qu'elle descende, la plateforme reste toujours horizontale, indépendamment de la répartition des charges. Les équipements hydrauliques sont dotés de systèmes de sécurité contre les manipulations incorrectes et les surcharges.

En mode chargement, une fois la semi-remorque en place, la plateforme monte un peu plus en recherchant les pieds d'appui de la semi-remorque afin de libérer l'unité tractrice, puis le King Pin du wagon se déplace horizontalement pour chercher l'enclave de la semi-remorque.

Une fois le chargement effectué, la plateforme redescend à sa position de voyage en respectant à la fois les gabarits ferroviaires et les gabarits routiers. La semi-remorque s'appuie sur le King Pin avec le pied d'appui à 5 cm de la base, libre de tout effort, ce qui évite les problèmes lors de la circulation

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

puisqu'il est tenu de la même façon que dans le camion. Le roulage de la semi-remorque se fait entièrement à l'intérieur du wagon, empêchant ainsi son déplacement.

Lorsqu'elle parvient à sa position la plus basse, la plateforme s'appuie sur ses extrémités grâce aux butoirs du wagon, de sorte que les circuits hydrauliques se trouvent libres de tout effort durant le voyage.

En mode déchargement, la plateforme monte à sa position maximale afin d'autoriser l'entrée du tracteur et, une fois celui-ci engagé, sort du train remorquée et prête à poursuivre le voyage par la route.

1.2. Actualisation du wagon Giribets

L'expérience de service ainsi que l'évolution des marchés et de la technique ont exigé l'actualisation du produit afin d'améliorer la productivité du véhicule. L'entreprise valencienne héritière de l'ancienne MACOSA, Stadler Rail Valencia aujourd'hui, a mis au point deux wagons inspirés du système Giribets : l'un avec l'équipement hydraulique embarqué et l'autre avec l'équipement hydraulique dans le terminal.

Les deux modèles introduisent diverses améliorations permettant d'optimiser le transport de charges tout en répondant aux nouvelles demandes du marché et de la législation en vigueur :

- Plus grande polyvalence : ils autorisent le transport de semi-remorques, mais aussi de caisses mobiles de classe C (C715, C745, C782) et de classe A et de conteneurs ISO de 20´, 40´ et 45´de hauteur 8´et 8,6´, selon la classification UIC 592-2.
- Plus grande flexibilité opérationnelle, puisqu'ils peuvent circuler sur des lignes de largeur ibérique (1 668 mm) et sur des lignes de largeur UIC ou standard (1 435 mm) grâce à l'utilisation de bogies Y25 Lsei-, qui autorisent le changement d'essieux.
- Plus grande capacité de charge grâce à la moindre tare des wagons, due à l'utilisation de nouveaux matériaux, à savoir des aciers faiblement alliés à plus grande limite élastique, qui autorisent une structure plus légère sans amoindrir sa résistance. En outre, les nouveaux bogies admettent 22,5 t/essieu, et non plus 20 t/essieu comme autrefois.
- Adéquation de la conception pour autoriser le transport de semi-remorques plus hautes tout en respectant les gabarits et de semi-remorques standard sans butoir pliables.
- Respect de la législation européenne et espagnole.



Fig. 3.- Layout du nouveau wagon Giribets

Cette nouvelle conception a été enregistrée par Stadler Rail Valencia le 18 juin 2013 sous le Brevet d'invention n° P-201330909, intitulé *VAGÓN DE FERROCARRIL PARA EL TRANSPORTE DE SEMIRREMOLQUES* (WAGON FERROVIAIRE POUR LE TRANSPORT DE SEMI-REMORQUES).

1.2.1. Description générale

Les wagons décrits ici sont conçus pour le transport de deux semi-remorques classiques à deux ou trois essieux, d'une longueur maximale de 13 600 mm et d'une masse maximale de 33 tonnes.

Il s'agit d'un wagon double, posé sur trois bogies, de type poche, avec une plateforme mobile en hauteur. En position haute et en mode chargement, la superficie de la plateforme s'aligne sur la superficie du reste du wagon, formant une superficie continue sur toute la longueur du train, ce qui permet aux semi-remorques et aux tracteurs de circuler le long du train et de procéder au chargement sans autres moyens. En position basse et en mode fonctionnement, la plateforme reste fixée à la hauteur minimale compatible avec le gabarit des parties basses.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

Ces wagons autorisent également le transport de conteneurs ISO de 20', 40' et 45' de hauteur 8' et 8'6", selon la classification UIC 592-2, et de caisses mobiles de classe C (C715, C745 et C782) et de classe A, avec une charge maximale de 33 tonnes, grâce aux chevilles d'amarrage pliables et aux barres d'appui qu'ils possèdent.

Les bogies sont de type Y25 Lsie-C, avec une charge maximale de 22,5 t par essieu.

Ces wagons satisfont les exigences obligatoires de la fiche UIC 430-1 en ce qui concerne le changement de largeur des essieux à la frontière, des documents de normalisation, des prescriptions du RIV et des fiches UIC.

Les wagons sont équipés d'un frein automatique à air comprimé et d'un frein à main actionnable depuis la plateforme.

1.2.1.1. Conditions de circulation

Les wagons peuvent circuler sur des lignes de largeur espagnole (1 668 mm) et de largeur internationale (1 435 mm) en changeant l'ensemble d'essieu monté.

La capacité de résistance, de stabilité et de freinage correspond au régime S/SS, c'est-à-dire que les wagons peuvent circuler à une vitesse maximale de 100 km/h jusqu'à 22,5 tonnes /essieu et de 120 km/h jusqu'à 14,5 tonnes /essieu.

Un wagon peut circuler seul, sans respecter le gabarit, à la vitesse de manœuvre et dans des virages d'un rayon de 75 m, quelle que soit sa charge.

1.2.1.2. Châssis et plateforme

L'ensemble du wagon est composé de deux châssis unis au moyen d'une rotule qui les assemble de façon quasi définitive. La rotule autorise les courbes relatives entre caisses, tant au plan horizontal qu'au plan vertical.

Le châssis de chaque caisse est composé de deux structures extrêmes, qui comprennent les traverses de tête avec les caissons centraux pour le montage de l'attelage, les traverses de bogie et une autre traverse de fin, unies par les longerons du châssis.

Il est constitué de profils laminés ou pliés et de tôles d'acier assemblées par soudure.

Chaque châssis repose d'un côté sur un bogie et, du côté opposé, sur le bogie intermédiaire via la rotule d'assemblage entre caisses. Le châssis repose, au moyen du pivot et des glissières, sur les châssis des bogies.

La structure du châssis dispose de chaque côté de deux paires de surplombs d'élévation et de deux surplombs de crochet d'attelage pour le transit à la frontière.

Un espace vise est créé dans la partie centrale de chaque châssis pour installer la plateforme mobile.

Cette plateforme, constituée de tôles d'acier assemblées par soudure, peut être déplacée à la verticale au moyen de quatre cylindres à actionnement hydraulique.

En position basse et en mode fonctionnement, la plateforme est fixée au moyen de quatre pivots sur le châssis du véhicule. En position de chargement, à l'arrêt, elle est guidée au moyen de glissières.

Elle est conçue de façon à supporter la charge maximale que lui transmettent les caisses mobiles par le pont arrière à la hauteur minimale et peut ainsi profiter au maximum du gabarit de charges disponible sur le réseau.

1.2.1.3. Bogie

Le bogie est de type Y25 Lsie-C, avec un détenteur de pesée, des cylindres de frein à régulateur intégrés et des doubles patins de type K homologués par l'UIC et la RENFE. Le bogie est conforme aux prescriptions de la fiche EN 15273-2/UIC 505-1 en ce qui concerne le gabarit de référence.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

La timonerie est de type « renforcé » : outre les prestations de freinage prévues, elle autorise le double positionnement du porte-patins pour leurs deux largeurs de voie.

Type de Bogie	Y25 Lsie-C
Largeur des voies	1 668/1 435 mm
Diamètre des roues	920/840 mm
Empattement	1 800 mm
Charge maximale par essieu	22,5 t
Poids tare du Bogie	4 400 kg ± 1 %

2. Variante 1 : Wagon avec équipements hydrauliques embarqués

2.1. Informations sur les caractéristiques techniques du matériel roulant

Le système d'élévation de la plateforme mobile est similaire à celui du projet de base. Les seuls changements réalisés dans la conception du wagon sont ceux expliqués ci-avant : nouveaux bogies, nouveaux matériaux, adaptation aux semi-remorques standards actuelles et respect de la législation en vigueur.

2.1.1. Nature des charges et conditions d'utilisation

Les wagons décrits ici sont conçus pour le transport de deux semi-remorques classiques à deux ou trois essieux, d'une longueur maximale de 13 600 mm et d'une masse maximale de 31,5 tonnes.

Ils autorisent également le transport de conteneurs ISO de 20', 40' et 45' de hauteur 8' et 8'6", selon la classification UIC 592-2, et de caisses mobiles de classe C (C715, C745 et C782) et de classe A, avec une charge maximale de 31,5 tonnes, grâce aux chevilles d'amarrage pliables et aux barres d'appui qu'ils possèdent.

Les wagons peuvent circuler sur des lignes de largeur espagnole (1 668 mm) et de largeur internationale (1 435 mm) en changeant l'ensemble d'essieu monté.

La capacité de résistance, de stabilité et de freinage correspond au régime S/SS, c'est-à-dire que les wagons peuvent circuler à une vitesse maximale de 100 km/h jusqu'à 22,5 tonnes/essieu et de 120 km/h jusqu'à 14,5 tonnes/essieu.

Un wagon peut circuler seul, sans respecter le gabarit, à la vitesse de manœuvre et dans des virages d'un rayon de 75 m, quelle que soit sa charge.

2.1.2. Dimensions des wagons, diamètres des roues, charge maximale par essieu, tare, vitesse de circulation maximale, etc.

Longueur totale entre les butoirs	34 040 mm
Longueur totale du châssis	33 800 mm
Distance des pivots Caisse 1	14 000 mm
Distance des pivots Caisse 2	15 600 mm
Hauteur des butoirs sur le rail	1 040 ±5 mm
Distance entre les centres de butée	1 850 mm

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

Hauteur de l'essieu de traction.....	1 060 mm
Longueur de la plateforme surbaissée.....	10 000 mm
Tare.....	39 000 kg
Charge maximale.....	63 000 kg
Charge maximale par essieu.....	22,5 t
Diamètre des roues.....	920/840 mm
Nombre de bogies et d'essieux.....	3 bogies et 6 essieux
Régime.....	S/SS
Vitesse maximale de circulation.....	120 km/h à vide et 100 km/h en charge

2.1.3. Hauteur maximale du plan de charge par rapport au plan de roulement de la voie

La hauteur maximale du plan de charge par rapport au plan de roulement de la voie a été étudiée dans quatre cas : avec une charge minimale et avec une charge maximale et pour gabarit espagnol et gabarit selon UIC 505-1. Pour le cas espagnol, le plan de charge présente les valeurs suivantes :

- Dans le cas de la charge minimale, on considère un wagon chargé avec des semi-remorques vides de 8 T de tare.

  Hauteur plan de charge au champignon du rail ..... 220 mm

  Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail ..... 185 mm

- Dans le cas de la charge maximale, on considère un wagon avec des semi-remorques chargées avec 31,5 T (22,5 T/essieu).

  Hauteur plane de charge au champignon du rail..... 189 mm

  Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail..... 154 mm

Si en plus il faut accomplir le gabarit selon UIC 505-1, il faut augmenter la hauteur du plan de charge 90 mm. Les valeurs seraient :

- Dans le cas de la charge minimale (wagon chargé avec des semi-remorques vides de 8 T) :

  Hauteur plane de charge au champignon du rail..... 310 mm

  Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail.. 275 mm

- Dans le cas de la charge maximale (wagon avec des semi-remorques chargées avec 31,5 T)

  Hauteur plan de charge au champignon du rail..... 279 mm

  Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail ..... 244 mm

2.1.4. Dimensions admissibles des charges, caractéristiques spécifiques

Les dimensions et caractéristiques des charges à transporter sont les suivantes :

- Deux semi-remorques classiques à deux ou trois essieux, d'une longueur maximale de 13 600 mm et d'une masse maximale de 31,5 tonnes
- Conteneurs ISO de 20', 40' et 45' de hauteur 8' et 8'6'', selon la classification UIC 592-2
- Caisses mobiles de classe C (C715, C745 et C782) et classe A, avec une charge maximale de 31,5 tonnes

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

2.1.5. Compatibilité avec le gabarit selon UIC 505-1

Voir point 2.1.3.

2.1.6. Précision du centrage en cm de la charge

La précision du centrage de la charge en cm est de ± 12,5.

2.1.7. Contours de référence cinématiques pour semi-remorques vides et chargées

2.1.8. Hauteur maximale dans les gabarits

Ci-après figurent les schémas correspondant aux contours de référence cinématiques pour semi-remorques vides et chargées, ainsi qu'à la hauteur maximale dans les gabarits.

Note : les semi-remorques figurent sans dégonfler, avec des suspensions nominales. Il faudra prendre en considération la pente correspondante, environ 50-60 mm moins d'hauteur.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

2.1.9. Restrictions induites par la solution proposée

Il n'y a pas de preuves de restrictions à signaler.

2.2. Informations sur les caractéristiques des terminaux

2.2.1. Améliorations ou équipements des terminaux requis

2.2.2. Coût estimatif des installations ou équipements spécifiques

La proposition de wagon présentée par Stadler permet d'utiliser n'importe quel terminal disposant de divers accès. L'investissement requis est minime et correspond à la mise en conformité des accès et de la zone de services pour les conducteurs, de la rampe d'accès au wagon, qui n'a pas à être fixe, et d'un groupe électrogène de pression externe fonctionnant à l'électricité, situé sur la plateforme et relié au premier wagon.

L'investissement minimal pour la mise en conformité du terminal correspond seulement aux travaux de génie civil. Ces travaux dépendent du terminal concerné.

2.2.3. Modalités de chargement et de déchargement des wagons

Un système hydraulique composé d'un doseur et de quatre cylindres, situés sur le châssis du wagon, fait monter ou descendre la plateforme mobile à sa position de chargement/déchargement « élevée » ou à sa position de fonctionnement « basse » en alimentant ou en vidant les quatre cylindres.

Le système est contrôlé en volume, de sorte que, indépendamment des efforts transmis par la charge à chacun des cylindres, la plateforme se déplace toujours sur un plan horizontal.

L'alimentation de ce système se fait depuis une ligne de train hydraulique, dotée de raccords rapides avec alimentation depuis la tête de train et depuis chacun des wagons, indépendamment.

En position de plateforme élevée, les semi-remorques entraînées par un tracteur classique peuvent circuler facilement le long de la voie créée par tous les wagons avec leurs plateformes élevées jusqu'à parvenir au wagon de leur choix. Cette circulation est en outre facilitée par le fait que le chemin de roulement le long du train est continuellement guidé. Le système de contrôle permet, dans cette position, d'élever légèrement la semi-remorque afin de libérer l'attelage du tracteur et, ainsi, d'aller chercher la semi-remorque suivante. Une fois le train entièrement chargé et une fois les roues bloquées avec des cales rétractables incorporées à la plateforme mobile, les plateformes doivent être baissées, avec toutes les semi-remorques en position basse « de fonctionnement ».

Dans la gare de déchargement, la même procédure doit être suivie en sens inverse. Les plateformes mobiles sont élevées pour recréer la voie de circulation tout le long du train, puis les semi-remorques sont déchargées dans l'ordre, au moyen d'un tracteur classique.

2.2.4. Modes et limitations d'exploitation des équipements dans les terminaux

***temps de chargement et de déchargement**

La proposition de wagon présentée par Stadler permet d'utiliser n'importe quel terminal disposant de divers accès et avec la possibilité d'une zone de stationnement des camions.

L'on estime que la charge complète d'un train de 750 m de longueur peut prendre entre 3 heures et demi et 4 heures. Pour un train de 1 000 m le temps estimé de chargement est d'environ 5 heures. Pour le déchargement on estime les mêmes temps que pour le chargement, environ 5-6 minutes par semi-remorque.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

Ce temps nécessaire pour le chargement et déchargement suppose avoir une zone de stationnement et de services pour les conducteurs.

Il est conseillé d'avoir un ou deux tracteurs de camion pour réaliser le chargement/déchargement du camion avec le personnel et les propres moyens. De cette manière, la période de chargement ou déchargement sera plus courte grâce à l'expérience du propre personnel et le conducteur et le tracteur ne devra pas attendre leur tour là, ils pourront arriver, laisser leur semi-remorque dans la zone de stationnement et partir vers un autre service vide, ou bien avec une autre semi-remorque qui soit arrivé dans des trains précédents.

Il est conseillé aussi d'aménager deux rames dans le terminal avec des rampes de chargement et déchargement pour accélérer les processus. Une peut être consacrée au chargement et l'autre au déchargement.

Une autre possibilité pour rendre plus agile le processus et diminuer les temps de chargement et déchargements serait couper le train en deux ou trois rames et les configurer séparément pour les rassembler après. Pour cela il faudrait installer une rampe d'accès et un groupe électrogène de pression externe pour chaque rame.

3. Variante 2 : Wagon sans équipements hydrauliques embarqués

3.1. Informations sur les caractéristiques techniques du matériel roulant

Dans cette option, le système hydraulique d'élévation de la plateforme mobile n'est plus embarqué, mais est installé sous terre. Un groupe hydraulique par semi-wagon actionne quatre cylindres installés sous terre, qui actionnent la plateforme mobile du wagon.

Les avantages de ce système sont les suivants :

- Réduction de la tare, soit une plus grande capacité de charge (3 tonnes de plus)
- Moindres coûts d'acquisition du wagon
- Plus grande hauteur admissible dans les véhicules à transporter, grâce à la moindre hauteur du plan de charge
- Plus grande fiabilité du wagon et moindres coûts de maintenance
- Moindres risques de panne et de vandalisme dans le terminal, l'installation hydraulique étant sous terre
- Chaque wagon est alimenté par son propre groupe hydraulique : rapidité et autonomie accrues

Les inconvénients sont la perte de flexibilité opérationnelle et un plus gros investissement dans le terminal.

3.1.1. Nature des charges et conditions d'utilisation

Les wagons décrits ici sont conçus pour le transport de deux semi-remorques classiques à deux ou trois essieux, d'une longueur maximale de 13 600 mm et d'une masse maximale de 33 tonnes.

Ils autorisent également le transport de conteneurs ISO de 20', 40' et 45' de hauteur 8' et 8'6", selon la classification UIC 592-2, et de caisses mobiles de classe C (C715, C745 et C782) et de classe A, avec une charge maximale de 33 tonnes, grâce aux chevilles d'amarrage pliables et aux barres d'appui qu'ils possèdent.

Les wagons peuvent circuler sur des lignes de largeur espagnole (1 668 mm) et de largeur internationale (1 435 mm) en changeant l'ensemble d'essieu monté.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

La capacité de résistance, de stabilité et de freinage correspond au régime S/SS, c'est-à-dire que les wagons peuvent circuler à une vitesse maximale de 100 km/h jusqu'à 22,5 tonnes/essieu et de 120 km/h jusqu'à 14,5 tonnes/essieu.

Un wagon peut circuler seul, sans respecter le gabarit, à la vitesse de manœuvre et dans des virages d'un rayon de 75 m, quelle que soit sa charge.

3.1.2. Dimensions des wagons, diamètres des roues, charge maximale par essieu, tare, vitesse de circulation maximale, etc.

Longueur totale entre les butoirs.....	34 040 mm
Longueur totale du châssis.....	33 800 mm
Distance des pivots Caisse 1.....	14 000 mm
Distance des pivots Caisse 2.....	15 600 mm
Hauteur des butoirs sur le rail.....	1 040 ±5 mm
Distance entre les centres de butée.....	1 850 mm
Hauteur de l'essieu de traction.....	1 060 mm
Longueur de la plateforme surbaissée.....	10 000 mm
Tare.....	36 000 kg
Charge maximale.....	66 000 kg
Charge maximale par essieu.....	22,5 t
Diamètre des roues.....	.920/840 mm
Nombre de bogies et d'essieux.....	3 bogies et 6 essieux
Régime.....	S/SS
Vitesse maximale de circulation.....	120 km/h à vide et 100 km/h en charge

3.1.3. Hauteur maximale du plan de charge par rapport au plan de roulement de la voie

La hauteur maximale du plan de charge par rapport au plan de roulement de la voie a été étudiée dans quatre cas : avec une charge minimale et avec une charge maximale et pour gabarit espagnol et gabarit selon UIC 505-1. Pour le cas espagnol, le plan de charge présente les valeurs suivantes :

- Dans le cas de la charge minimale, on considère un wagon chargé avec des semi-remorques vides de 8 T de tare.

  Hauteur plan de charge au champignon du rail..... 205 mm

  Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail..... 185 mm

- Dans le cas de la charge maximale, on considère un wagon avec des semi-remorques chargées avec 33 T (22,5 T/essieu).

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

Hauteur plan de charge au champignon du rail..... 174 mm

Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail..... 154 mm

Si en plus il faut accomplir le gabarit selon UIC 505-1, il faut augmenter la hauteur du plan de charge 90 mm. Les valeurs seraient :

- Dans le cas de la charge minimale (wagon chargé avec des semi-remorques vides de 8 T) :

Hauteur plan de charge au champignon du rail..... 295 mm

Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail ..... 275 mm

- Dans le cas de la charge maximale (wagon avec des semi-remorques chargées avec 33 T)

Hauteur plan de charge au champignon du rail ..... 264 mm

Hauteur face inférieure de la plateforme au champignon du rail..... 244 mm

3.1.4. Dimensions admissibles des charges, caractéristiques spécifiques

Les dimensions et caractéristiques des charges à transporter sont les suivantes :

- Deux semi-remorques classiques à deux ou trois essieux, d'une longueur maximale de 13 600 mm et d'une masse maximale de 33 tonnes
- Conteneurs ISO de 20', 40' et 45' de hauteur 8' et 8'6", selon la classification UIC 592-2
- Caisses mobiles de classe C (C715, C745 et C782) et classe A, avec une charge maximale de 33 tonnes

3.1.5. Compatibilité avec le gabarit selon UIC 505-1

Voir point 3.1.3.

3.1.6. Précision du centrage en cm de la charge

La précision du centrage de la charge en cm est de ± 12,5.

3.1.7. Contours de référence cinématiques pour semi-remorques vides et chargées

3.1.8. Hauteur maximale dans les gabarits

Ci-après figurent les schémas correspondant aux contours de référence cinématiques pour semi-remorques vides et chargées, ainsi qu'à la hauteur maximale dans les gabarits.

Note : les semi-remorques figurent sans dégonfler, avec des suspensions nominales. Il faudra prendre en considération la pente correspondante, environ 50-60 mm en moins d'hauteur.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

3.1.9. Restrictions induites par la solution proposée

Il n'y a pas de preuves de restrictions à signaler.

3.2. Informations sur les caractéristiques des terminaux

3.2.1. Améliorations ou équipements des terminaux

La proposition de wagon présentée par Stadler permet d'utiliser n'importe quel terminal disposant de divers accès. L'investissement requis, en plus du nécessaire pour la mise en conformité des accès, la zone de stationnement pour les camions et zone de toilettes pour les conducteurs, correspond à :

- la rampe d'accès au wagon, qui n'a pas à être fixe
- groupe électrogène de pression externe pour la mise en marche du système,
- Installation de 4 cylindres hydrauliques enterrés par wagon pour élever et baisser la plateforme de chargement.

Description des travaux de génie civil pour l'installation des cylindres hydrauliques : Dans les terminales fixes destinées au chargement et déchargement se réalisent des boites/fontes dans des points intermédiaires entre traverses (deux par plateforme /4 par wagon) pour caser les mécanismes hydrauliques de pression. Dans deux points de ces boites/fontes se placent deux plaques d'appui avec des préhenseurs de fixation ancrées dans le bêton : sur lesquelles seront fixés les mécanismes cités ci-dessus. En outre, il faut un système de drainage pour enlever l'eau de pluie.

Optionnellement, on pourrait disposer d'un ou deux tracteurs propres pour le chargement et déchargement des semi-remorques.

3.2.2. Modalités de chargement et de déchargement des wagons

Un système hydraulique composé d'un doseur et de quatre cylindres, situés sur le sol entre les rails, fait monter ou descendre la plateforme mobile à sa position de chargement/déchargement « élevée » ou à sa position de fonctionnement « basse » en alimentant ou en vidant les quatre cylindres.

Le système est contrôlé en volume, de sorte que, indépendamment des efforts transmis par la charge à chacun des cylindres, la plateforme se déplace toujours sur un plan horizontal.

L'alimentation de ce système se fait depuis un centre de pression situé face à chaque wagon.

En position de plateforme élevée, les semi-remorques entraînées par un tracteur classique peuvent circuler facilement le long du chemin créé par tous les wagons avec leurs plateformes élevées jusqu'à parvenir au wagon de leur choix. Cette circulation est en outre facilitée par le fait que le chemin de roulement le long du train est continuellement guidé. Le système de contrôle permet, dans cette position, d'élever légèrement la semi-remorque afin de libérer l'attelage du tracteur et, ainsi, d'aller chercher la semi-remorque suivante. Une fois le train entièrement chargé et une fois les roues bloquées avec des cales rétractables incorporées à la plateforme mobile, les plateformes doivent être baissées, avec toutes les semi-remorques en position basse « de fonctionnement ».

Dans la gare de déchargement, la même procédure doit être suivie en sens inverse. Les plateformes mobiles sont élevées pour recréer le chemin de circulation tout le long du train, puis les semi-remorques sont déchargées dans l'ordre, au moyen d'un tracteur classique.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

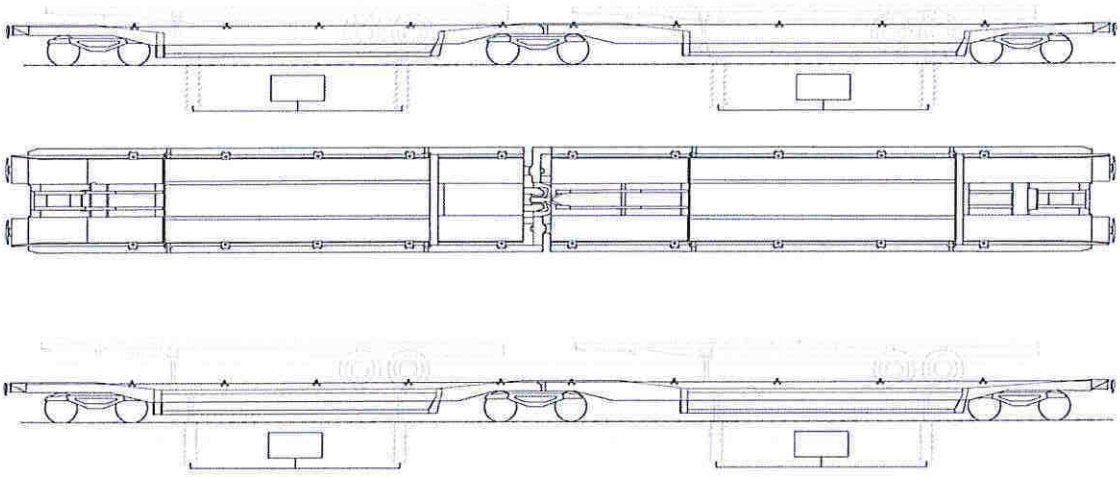


Fig. 8.- Layout Option 2

3.2.3. Coût estimatif des installations ou équipements spécifiques

Pour la formation des trains de 750 m (22 wagons et 44 plateformes) l'investissement estimatif en équipes par terminal est d'environ 400 000 €.

À tout cela il faut y ajouter les travaux de génie civil pour la mise en conformité des accès, la zone de stationnement pour les camions, zone de toilettes, rampe d'accès au wagon et installation des cylindres hydrauliques.

3.2.4. Modes et limitations d'exploitation des équipements dans les terminaux

La proposition de wagon présentée par Stadler permet d'utiliser n'importe quel terminal disposant de divers accès et avec la possibilité d'une zone de stationnement des camions.

L'on estime que le chargement complet d'un train de 750 m de longueur peut prendre 3 heures et demi. Pour un train de 1000 m le temps estimatif de chargement est d'environ 5 heures. Pour le déchargement on estime les mêmes temps que pour le chargement, environ 5-6 minutes par semi-remorque.

Ce temps nécessaire pour le chargement et déchargement suppose avoir une zone de stationnement et de services pour les conducteurs.

Il est conseillé d'avoir un ou deux tracteurs de camion pour réaliser le chargement/déchargement du camion avec le personnel et les propres moyens. De cette manière, la période de chargement ou déchargement sera plus courte grâce à l'expérience du propre personnel et le conducteur et le tracteur ne devra pas attendre leur tour là, ils pourront arriver, laisser leur semi-remorque dans la zone de stationnement et partir vers un autre service vide, ou bien avec une autre semi-remorque qui soit arrivé dans des trains précédents.

Il est conseillé aussi d'aménager deux rames dans le terminal avec des rampes de chargement et déchargement pour accélérer les processus. Une peut être consacrée au chargement et l'autre au déchargement.

Une autre possibilité pour rendre plus agile le processus et diminuer les temps de chargement et déchargements serait couper le train en deux ou trois rames et les configurer séparément pour les rassembler après. Pour cela il faudrait simplement installer une rampe d'accès et un groupe électrogène de pression externe pour chaque rame.

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

4. Informations sur le parc de semi-remorques et tracteurs circulant à travers les Pyrénées et pouvant être transportés dans les wagons produits

Toutes les semi-remorques conventionnelles à deux ou trois essieux, d'une longueur de jusqu'à 13 600 mm, une hauteur de jusqu'à 4 m et jusqu'à 33 tonnes de masse maximale peuvent être transportées par ce wagon. Cela comprend pratiquement la totalité des semi-remorques conventionnelles.

5. Informations sur les rames comportant les wagons, possibilités et limitations

Dans les deux solutions de wagon proposées, la composition d'une rame de 750 m admet un total de 21 wagons, correspondant au transport de 42 semi-remorques.

Pour une rame de 850 m, la solution admet un total de 24 wagons, correspondant au transport de 48 semi-remorques.

Pour une rame de 1 000 m, la solution admet un total de 28 wagons, correspondant au transport de 56 semi-remorques.

Par ailleurs, avec la solution de wagon proposée par Stadler, il est possible de former des trains mixtes, avec chargement de semi-remorques et de caisses mobiles ou conteneurs, sans autre limitation que la planification de la procédure de chargement et de déchargement.

6. État d'avancement de la procédure et document d'autorisation du matériel roulant proposé et certificats de compatibilité avec l'infrastructure

7. Références des wagons en service

Comme indiqué plus haut, l'ancienne solution proposée par Transportes Giribets a été exploitée en Espagne sur la ligne Madrid/Barcelone entre 1998 et 1990, transportant plus de 6 000 semi-remorques et parcourant l'équivalent de 3,5 millions de kilomètres de route.

Nous avons également pour référence la fabrication dans l'actuelle usine de Stadler Rail Valencia, sous la dénomination de MACOSA, de plusieurs lots de wagons Poché de la RENFE pour le transport de semi-remorques dans les années 1980, sous licence de Talbot Allemagne.

Cela étant, la nouvelle solution proposée par Stadler est actuellement en phase d'étude et la procédure d'homologation n'a pas encore été menée à son terme.

8. Informations de commercialisation, production et coûts

L'usine de Valencia est flexible et peut s'adapter aux conditions de livraison fixées pour les wagons.

En ce qui concerne la capacité de production et le délai et la cadence des livraisons, nous estimons chez Stadler, pour la livraison de la première unité, un délai de 10 mois à compter de la date de signature

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com

du contrat, après quoi nous pourrions fabriquer dans notre usine de Valencia à une cadence de 5 à 10 unités par mois, en fonction des besoins.

Le prix estimatif des wagons est de 225 000 euros à 320 000 euros selon l'option choisi (avec ou sans hydrauliques embarqués) y du nombre de wagons.

Concernant les engagements en matière de qualité et de fiabilité du service, il convient de souligner que Stadler possède une riche expérience de la fabrication et de la fourniture de matériel roulant ferroviaire répondant aux normes de qualité les plus strictes, puisque possédant les certifications ISO 9001 et IRIS 2.0.

Valencia, 30 juin 2017

D. Iñigo Parra Campos

Président

STADLER
Stadler Rail
Valencia S.A.U.

D. Juan José Sanchís Mendoza

Passagers Vice-Président Commercial

Stadler Rail Valencia S.A.U.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera, n°6
E-46550 Albuixech (Valencia)
Tel. +34 96 141 50 00
www.stadlerrail.com