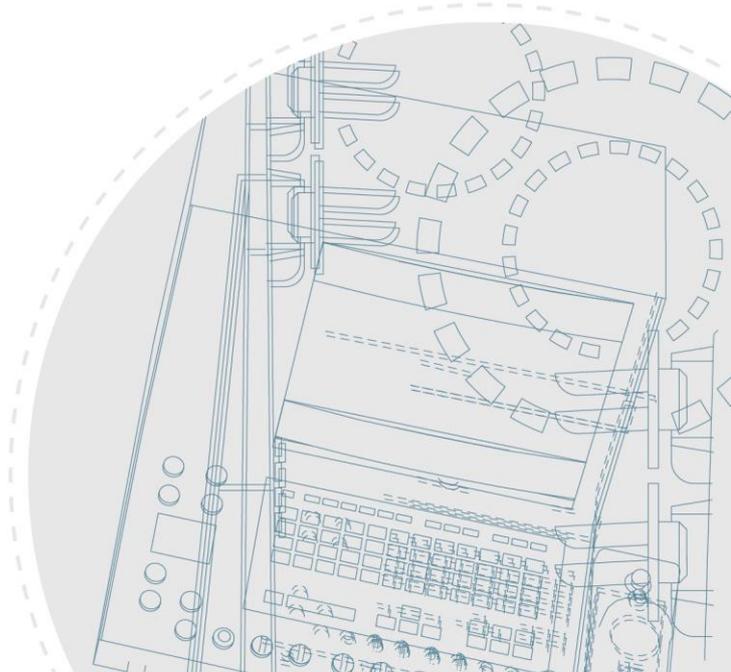




Recommandation

Mise en œuvre du sous-système CCS « Bord » ERTMS sur le système ferroviaire français

24 octobre 2023



Cette recommandation présente les dispositions nationales, relatives à la mise en œuvre du sous-système de Contrôle-commande et signalisation (CCS) « Bord » de l'*European Rail Traffic Management System* (ERTMS) dans des véhicules équipés d'au moins une cabine de conduite, dont le respect permet d'attester que les véhicules satisfont à la réglementation.

Les documents techniques, les règles de l'art ou les recommandations définis par l'Établissement public de sécurité ferroviaire comme ayant valeur de moyen national acceptable de conformité donnent présomption de conformité aux exigences essentielles au titre de la réglementation nationale définies par l'article L 2201-1 du code des transports renvoyant à l'annexe III de la directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 *relative à l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union européenne*, en particulier pour les exigences essentielles suivantes :

2.3.1. Sécurité Les installations et les procédures de contrôle-commande et de signalisation utilisées doivent permettre une circulation des trains présentant le niveau de sécurité correspondant aux objectifs fixés sur le réseau. Les systèmes de contrôle-commande et de signalisation doivent continuer à permettre la circulation en toute sécurité des trains autorisés à rouler en situation dégradée.

2.3.2. Compatibilité technique Toute nouvelle infrastructure et tout nouveau matériel roulant construits ou développés après l'adoption de systèmes de contrôle-commande et de signalisation compatibles doivent être adaptés à l'utilisation de ces systèmes. Les équipements de contrôle-commande et de signalisation installés au sein des postes de conduite des trains doivent permettre une exploitation normale, dans les conditions spécifiées, sur le système ferroviaire.

Toutefois, ceci ne fait pas obstacle à la mise en œuvre, par les entités concernées, de solutions différentes de celles proposées par le présent texte.

Sommaire

1. Objet et domaine d'application	3
2. Référentiel	4
3. Abréviations	5
4. Définitions	
5. Détermination des courbes et des performances de freinage	8
6. Transition de/vers l'ETCS	9
6.1. Transition vers l'ETCS	9
6.2. Transition vers un niveau NTC.....	9
7. Dispositions relatives au GSM-R pour la transmission de données	10
8. Fiabilité – disponibilité	11
7.1. Taux de défaillance du DMI	11
7.2. Temps de basculement des antennes	11
9. Corrections d'erreurs	12
10. Début de mission	14

1. Objet et domaine d'application

Cette recommandation précise les dispositions nationales pour la mise en œuvre du sous-système CCS « Bord » ERTMS dans des véhicules neufs, renouvelés ou réaménagés équipés d'au moins une cabine de conduite pour une circulation sur le système ferroviaire français en niveaux 1 et/ou 2, sur des lignes mises en service au sens du décret n° 2019-525 du 27 mai 2019 *relatif à la sécurité et à l'interopérabilité du système ferroviaire*.

Pour chaque disposition, un tableau reprenant partiellement la présentation et les typologies de la *Reference document database* (RDD) indique le type de ligne, le type de véhicule, le niveau de l'*European Train Control System* (ETCS) et l'ensemble de spécification ERTMS pour lesquels la disposition s'applique.

Ci-dessous un tableau précisant le lien entre les ensembles de spécifications cités dans le présent document et les lignes de base ETCS et du *Global System for Mobile communications - Railways* (GSM-R) :

Ensemble de spécifications	ETCS Ligne de base	GSM-R Ligne de base
#1	2	1
#2	3 Publication de maintenance 1 (3 MR1)	1
#3	3 Version 2 (3 R2)	1

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que la mise en œuvre du sous-système CCS « Bord » ERTMS dans un véhicule a des répercussions sur d'autres dispositions de sous-systèmes telles que :

- les temps d'activation du système de classe B lors d'une transition ETCS/système de classe B ;
- la gestion des distances d'arrêt en exploitation

En raison des spécificités d'implantation des équipements au sol, il convient de prendre en compte les dispositions liées à l'ERTMS formulées dans d'autres documents. La liste de ces documents figure au [chapitre 2](#) de la présente recommandation.

Pour les véhicules disposant d'une dérogation permettant l'application de l'ensemble des spécifications ERTMS #1 pour la France, l'application de l'ensemble des dispositions reprises dans ce document est recommandée.

2. Référentiel

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition valable à la date de parution de la présente recommandation qui s'applique.

Réglementaire	
Type	Titre
	Directive (UE) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union européenne
	Règlement (UE) 2023/1695 de la Commission du 10 août 2023 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant les sous-systèmes «contrôle- commande et signalisation» du système ferroviaire dans l'Union européenne et abrogeant le règlement (UE) 2016/919 (dit STI « CCS » dans la suite de la recommandation)
	Décret n° 2019-525 du 27 mai 2019 relatif à la sécurité et à l'interopérabilité du système ferroviaire et modifiant ou abrogeant certaines dispositions réglementaires (dit « DSI » dans la suite de la recommandation)
	Arrêté du 9 décembre 2021 fixant les objectifs, les méthodes, les indicateurs de sécurité et la réglementation technique de sécurité et d'interopérabilité applicables sur le système ferroviaire

Autre documentation	
Type	Titre
	SAM S 703 « Répétition des signaux et dispositif d'arrêt automatique des trains »
	SAM S 706 « Système de signalisation de classe B : Transmission Voie Machine (TVM 430 et bi-standard ERTMS/TVM) - Équipement bord
	SAM S 707 « Système de signalisation de classe B : Contrôle de Vitesse par Balises (KVB) - Equipement Bord
	SAM X 009 « Reconnaissance des résultats d'essai »

3. Abréviations

Abréviations		
B	BTM	Balise Transmission Module
C	CMD	Cold Movement Detector
	CR	Change Request
	CCS	Contrôle-commande et signalisation
D	DMI	Driver Machine Interface (Interface homme - machine)
E	ERA	Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer
	ETCS	European Train Control System
	EVC	European Vital Computer
G	GSM-R	Global System for Mobile communications - Railways
K	KVB	Contrôle de vitesse par balise
L	LC	Ligne conventionnelle
	LGV	Ligne à grande vitesse
	LTV	Limitation temporaire de vitesse
N	NID_C	IDENTITY NUMBER OF THE COUNTRY OR REGION
	NID_XUSER	IDENTITY OF USER SYSTEM [IDENTITY OF USER DESIGN AUTHORITY]
	NP	No Power (mode ERTMS)
	NTC	National Train Control
P	PI	Point d'information
R	RBC	Radio Block Center
	RDD	Reference Document Database

S	SAM	Spécification d'autorisation du matériel
	SIL	Safety Integrity Level
	SR	Staff Responsible (mode ERTMS)
	STM	Specific Transmission Module
T	TIU	Train Interface Unit
	TVM	Transmission voie machine

4. Définitions

Définitions		
C	Change Request	La « Change Request » (Demande de modification) s'inscrit dans le « processus de management du contrôle du changement » défini par l'Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer (ERA), elle permet d'enregistrer, tracer et suivre une problématique relevée et vise à demander un amendement d'une ou plusieurs STI par l'une des entités habilitées. Lors d'une création, un numéro est généré (CR XXXX). Si, selon le processus défini, la CR est acceptée, la solution retenue est alors définie et décrite dans les documents qui accompagnent la CR.
G	Gare	Lieu, ouvert au service de la circulation, spécialement aménagé pour les opérations relatives à la circulation des trains. (Définition issue du document DC A-B 0 n°2 <i>Vocabulaire utilisé dans les textes « sécurité des circulations »</i>)
M	Maintien de service	Le « maintien de service » est une mesure opérationnelle, pour un véhicule qui le permet, d'effectuer un changement ou un abandon momentané d'une cabine de conduite tout en maintenant les fonctions de maintien de la haute tension pour l'alimentation des auxiliaires, de confort et d'accès voyageurs.
P	Paquet	Un paquet est un groupement de variables qui correspond à la réalisation d'une fonction définie. Les paquets sont des parties de télégrammes et de messages. Les paquets sont numérotés de 0 à 255. L'ensemble de ces paquets sont décrits dans le document « Subset-026-7 – System Requirements Specification Chapter 7 ERTMS/ ETCS language ».

5. Détermination des courbes et des performances de freinage

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LC	1	# 1

Cette clause ne s'applique qu'aux véhicules ayant une dérogation permettant l'application de la ligne de base 2 ETCS de l'ensemble de spécifications ERTMS #1 pour la France.

Il est demandé que le sous-système CCS « bord » ERTMS n'interprète pas le NID_C et n'effectue pas les traitements associés (changement des courbes de freinage ou des valeurs nationales) d'un point d'information chaîné (déclaration du chainage dans l'en-tête des balises du point d'information) mais non inclus dans le chainage bord (i.e. non transmis au préalable par un paquet 5, applicable à bord).

Cette disposition permet d'éviter qu'un sous-système CCS « bord » ERTMS ne lise et n'interprète une balise destinée à la circulation dans le sens opposé sur la même voie dans les zones frontières de pays ou de régions.

Cette disposition reprend les exigences couvertes par la *Change Request* CR 1183. À cet effet, cette disposition n'est pas applicable aux véhicules sur lesquels la CR 1183 a été mise en œuvre.

6. Transition de/vers l'ETCS

6.1. Transition vers l'ETCS

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LGV LC	1 2	# 1

Cette clause ne s'applique qu'aux véhicules ayant une dérogation permettant l'application de la ligne de base 2 ETCS de l'ensemble de spécifications ERTMS #1 pour la France.

En entrée de domaine ETCS, si un freinage d'urgence est déclenché par un système de classe B (cf. le document ERA/ TD/ 2011-11 version 4.0) et que le train est amené à franchir le point limite de domaine, l'état du freinage d'urgence est maintenu même après la transition vers l'ETCS, et ce malgré l'ordre de passage à l'état Cold Standby, c'est-à-dire lorsque le système de classe B est en veille et n'est pas en capacité d'interagir avec la signalisation au sol.

Cette disposition reprend les exigences couvertes par la *Change Request* CR 1053. A cet effet, cette disposition n'est pas applicable aux véhicules sur lesquels la CR 1053 a été mise en œuvre.

6.2. Transition vers un niveau NTC

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LGV LC	1 2	# 2 # 3

Cette clause ne s'applique qu'aux véhicules n'étant pas conformes au subset - 035 « *Specific Transmission Module (STM) FFFIS* » de l'ensemble de spécifications ERTMS #2 ou #3.

Lors d'une transition d'un niveau ETCS vers un niveau de classe B, en cas de défaut de l'équipement bord de classe B correspondant qui survient au moment de la transition, le véhicule s'arrête immédiatement par un freinage d'urgence déclenché par automatisme au plus tard 5 secondes après commande de passage en mode *Data Available* sur le STM prenant.

Ce freinage d'urgence n'est pas déclenché lorsque le système de classe B est isolé et que cet état est pris en compte par l'EVC par l'interface TIU avant la transition vers le niveau de classe B.

7. Dispositions relatives au GSM-R pour la transmission de données

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LGV LC	2	# 2

Il est demandé que la partie « communication radio de données » du sous-système CCS « bord » ERTMS prenne en charge l'établissement d'au moins deux sessions de communication simultanées avec le sous-système de contrôle-commande et de signalisation « sol », afin d'assurer la continuité de la transmission des données.

Cette disposition reprend les exigences couvertes par la *Change Request* CR 1184. À cet effet, cette disposition n'est pas applicable aux véhicules sur lesquels la CR 1184 a été mise en œuvre.

8. Fiabilité – disponibilité

8.1. Taux de défaillance du DMI

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LGV LC	1 2	# 1

Cette clause ne s'applique qu'aux véhicules ayant une dérogation permettant l'application de la ligne de base 2 ETCS de l'ensemble de spécifications ERTMS #1 pour la France.

Il convient de fixer un niveau de sécurité (*Safety Integrity Level*) SIL 2 au *Driver-Machine Interface* (DMI) pour l'affichage de la vitesse issue des systèmes de classe B ou ETCS.

Cette disposition reprend les exigences couvertes par la *Change Request* CR 1232. À cet effet, cette disposition n'est pas applicable aux véhicules sur lesquels la CR 1232 a été mise en œuvre.

8.2. Temps de basculement des antennes

Applicable à	Vitesse	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LC	NTC 1	# 2 # 3

Afin de se prémunir de la perte d'informations dont certaines de sécurité (valeurs nationales, « baisser panto », limitation temporaire de vitesse (LTV), annonce de transition de niveau, etc.) en cas d'utilisation de deux *Balise Transmission Module* (BTM) non actives simultanément, la commutation dynamique d'une BTM défaillante à une autre est autorisée si la durée d'indisponibilité de la fonction « lecture d'eurobalises » est inférieure au temps nécessaire pour parcourir la distance entre deux points d'information (PI) successifs redondés. Ceci est garanti si la durée d'indisponibilité n'excède pas 8 s.

Cette disposition se rapporte au point ouvert de l'annexe G « exigences de fiabilité/disponibilité » de la STI « CCS ».

9. Corrections d'erreurs

9.1. Correction relative à la traction électrique

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LGV LC	1 2	# 1

Cette clause ne s'applique qu'aux véhicules ayant une dérogation permettant l'application de la ligne de base 2 ETCS de l'ensemble de spécifications ERTMS #1 pour la France.

Il est demandé au train équipé ETCS de traiter les groupes de balises contenant à la fois un paquet 39 (nouvelle valeur de tension) et 68 (coupez courant).

Cette disposition reprend les exigences couvertes par la *Change Request* CR 1036. À cet effet, cette disposition n'est pas applicable aux véhicules sur lesquels la CR 1036 a été mise en œuvre.

9.2. Correction de la vitesse de ralentissement

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LC	1	# 1

Cette clause ne s'applique qu'aux véhicules ayant une dérogation permettant l'application de la ligne de base 2 ETCS de l'ensemble de spécifications ERTMS #1 pour la France.

À l'approche d'un signal fermé, le train utilise la vitesse la plus restrictive entre les vitesses définies dans le paquet 27 (profil de vitesse statique) et le paquet 12 (autorisation de mouvement).

Cette disposition reprend les exigences couvertes par les *Change Requests* CR 595 et CR906. À cet effet, cette disposition n'est pas applicable aux véhicules sur lesquels les CR 595 et CR 906 ont été mises en œuvre.

9.3. Correction relative aux catégories de train non autorisées

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LC	1	# 2 # 3

Un problème de compatibilité entre un véhicule appliquant l'ensemble de spécifications ERTMS #2 ou #3 pour un train de catégorie PASS 3 ou FP 4 et le sous-système CCS « sol » appliquant l'ensemble de spécifications ERTMS #1 en France a été relevé. Cette incompatibilité amène l'événement redouté suivant : un train circulant à une vitesse limite liée à son insuffisance de dévers, supérieure à la vitesse limite de l'infrastructure provoque un accident de type déraillement lié à une survitesse.

Les trains concernés par cette problématique sont les trains de catégorie autre que FG3 et TILT1.

C'est pourquoi, les trains appliquant un ensemble de spécifications ERTMS #2 ou #3 de catégorie autre que FG3 et TILT1 ne peuvent pas circuler sur les lignes ERTMS de niveau 1.

Cette disposition reprend les exigences couvertes par la *Change Request* CR 1335. À cet effet, cette disposition n'est pas applicable aux véhicules sur lesquels la CR 1335 a été mise en œuvre.



Cette disposition sera levée lorsque les lignes ETCS de niveau 1 existantes seront mises à jour pour amortir le problème lié à la CR 1335.

9.4. Correction relative à la non application du paquet 44

Applicable à	Vitesse	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LGV LC	1 2	# 2 # 3

Lorsqu'un sous-système CCS « bord » ERTMS reçoit un paquet 44 valide dont le NID_XUSER n'est pas géré par le sous-système CCS « bord », celui-ci ignore le paquet et ne déclenche pas de réaction de freinage.

La liste des NID_XUSER est reprise dans le document ERA_ERTMS_040001.



les dispositions relatives à l'armement/désarmement de la TVM sont décrites dans la SAM S 706 § 7.6.3.1.

10. Début de mission

Applicable à	Type de ligne	Niveau ETCS	Ensemble de spécifications ERTMS
	LGV	2	# 2 # 3

La disposition suivante vise à limiter les situations d'autorisation du mode *Staff Responsible* (SR) par le *Radio Block Center* (RBC) lors d'un départ de train en application d'une procédure de départ de mission :

En gare, le maintien de la localisation ETCS est nécessaire pour un train en stationnement dans les cas de coupe, raccordement, changement de cabine de conduite ou changement de mission. Si le train n'est pas équipé du *Cold Movement Detector* (CMD), une condition d'utilisation (telle qu'une mesure opérationnelle de maintien de service par exemple), adressée à l'utilisateur, permettant de conserver en sécurité la position ETCS de tous les EVC et assurant l'absence de passage par le mode *No Power* (NP) entre 2 missions est demandée.

Cette disposition s'applique uniquement aux types de véhicule:

- unités de traction thermiques ou électriques ;
- rames automotrices thermiques ou électriques pour voyageurs.

FICHE D'IDENTIFICATION

Collection	Matériel roulant
Référence	CCS-RECO-005
Version	1
Titre	Mise en œuvre du sous-système CCS « Bord » ERTMS sur le système ferroviaire français
Type	Recommandation

Résumé

Cette recommandation présente les dispositions permettant d'attester que les véhicules équipés d'au moins une cabine de conduite et d'un sous-système de contrôle-commande « Bord » ERTMS satisfont à la réglementation en vue de l'obtention d'une autorisation de mise sur le marché

Historique des versions

Numéro de version	Date de version	Date d'application	Objet
1	24 octobre 2023		Création du document
2			

Textes abrogés

Textes interdépendants

--	--

Entreprises concernées	Entreprises ferroviaires, gestionnaires de l'infrastructure, constructeurs de véhicules ferroviaires, fabricants de sous-systèmes CCS « Bord » ERTMS
Lignes ou réseaux concernés	Système ferroviaire français

Pour toute question ou remarque relative à ce texte, veuillez utiliser le formulaire de contact du site Internet de l'EPSF en cliquant sur le logo ci-dessous :



en sélectionnant le sujet « Les documents de l'EPSF » et en indiquant la référence de ce texte dans le message.

Division Expertise technique

Établissement public de sécurité ferroviaire – Direction des Affaires réglementaires, européennes et internationales
60, rue de la Vallée – CS 11758 - 80017 AMIENS Cedex