

Concessionnaire



LGV SUD EUROPE ATLANTIQUE

CONCESSIONNAIRE SEA

ENSEMBLE DE LA LIGNE SEA

ETCS SYSTEM COMPATIBILITY TESTS POUR LA LGV SEA

Concessionnaire



A1	23/06/2021	SYSTRA	VRAM	PPRE	Prise en compte des remarques de l'ERA. Alignement du nommage des types et tests associés sur l'ESC SNCF Réseau
A0	20/04/2021	SYSTRA	VRAM	PPRE	Création
Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Modification : Commentaires et documents de référence

SM SGS/SM	R2 Processus	INS Type Doc.	LIDOP Emetteur	R2802 N° de Série	A1 Indice
---------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------

1. PREAMBULE

1.1. OBJET DU DOCUMENT

Le présent document décrit les tests, définis par LISEA, à réaliser pour vérifier qu'un système bord ETCS est adapté aux spécificités de mise en œuvre de l'ETCS Niveau 2 sur la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique (LGV SEA / Tours - Bordeaux).

Pour chacun des tests proposés, une justification, une description et un résultat attendu seront détaillés. Un lieu de réalisation (plateforme et/ou site réel) sera également préconisé.

La rédaction de ce document s'appuie sur le référentiel de conception ETCS N2 de la LGV SEA : GTANS_E0025_A4, lui-même établi sur la base des SRS 2.3.0d.

Les documents listés ci-dessus sont disponibles auprès de LISEA, toute demande ou question à propos des tests ESC SEA sera adressée à : relationsEF@lisea.fr

1.2. ABBREVIATIONS

Acronyme	Libelle
AUC	Arrêt d'Urgence Conditionnel
EF	Entreprise Ferroviaire
ERTMS	European Railway Traffic Management System
ESC	ETCS System Compatibility
ETCS	European Train Control System
EVC	European Vital Computer
FS	Full Supervision
FU	Freinage d'Urgence
GSM-R	Global System for Mobile communications - Railways

Acronyme	Libelle
HO	HandOver (de RBC)
LRBG	Last Relevant Balise Group
LTV	Limitation Temporaire de Vitesse
MA	Movement Authority
OS	On Sight
RBC	Radio Block Center
RFN	Réseau Ferré National
SR	Staff Responsible
TVM	Transmission Voie Machine

2. PREREQUIS

Dans tout ce qui suit, on considère que les vérifications suivantes ont été réalisées :

- Appel RBC avec une carte SIM étrangère si applicable
- Les clés KMAC sont chargées dans les RBC et EVC impliqués dans les tests.

3. TYPES DE VERIFICATION ESC UTILISES POUR LA LGV SEA

TYPE	DESCRIPTION	TESTS ASSOCIES
ESC-FR-27-LGVEE	Section générique (pleine ligne)	Test1-LGVEE-SNCFR Test2-LGVEE-SNCFR Test3-LGVEE-SNCFR Test4-LGVEE-SNCFR Test5-LGVEE-SNCFR
ESC-FR-33-SEA	Section comprenant une transition KVB<->ETCS N2	Test1-SEA-LISEA Test2-SEA-LISEA Test3-SEA-LISEA
ESC-FR-34-SEA	Section comprenant une transition TVM300 <-> ETCS N2	Test4-SEA-LISEA Test5-SEA-LISEA

Parmi les tests présents dans le tableau ci-dessus, les tests suivants sont génériques et ne sont à réaliser qu'une seule fois, dans le cadre de la LGV SEA ou de toute autre LGV française les proposant également (exemple : LGVEE) :

- Test1-LGVEE-SNCFR(*)
- Test2-LGVEE-SNCFR(*)
- Test3-LGVEE-SNCFR(*)
- Test4-LGVEE-SNCFR(*)
- Test5-LGVEE-SNCFR(*)

(*) : Ces tests sont strictement identiques à ceux à réaliser pour le réseau ferré national de SNCF Réseau.

Pour les tests dont la réalisation est envisagée sur plateforme, LISEA ne disposant pas de laboratoire en propre, contact devra être pris avec LISEA (relationsEF@lisea.fr) qui pourra mettre le demandeur en relation avec une entité lui permettant de réaliser les tests le cas échéant.

4. DESCRIPTION DES TESTS ESC

4.1. TEST1-LGVEE-SNCFR : HORODATAGE

4.1.1. JUSTIFICATION

Les messages émis par le bord et le sol sont horodatés via le champ T_TRAIN (cf subset 26).

Côté EVC, le T_TRAIN représente la base de temps réelle de l'EVC (horloge).

Côté RBC, le T_TRAIN des messages émis est calculé à partir du dernier T_TRAIN réel reçu du bord et d'une constante système du RBC.

Le choix de cette constante doit permettre :

- de respecter l'exigence SRS 3.16.3.2, à savoir : Le T_TRAIN reçu par l'EVC doit toujours être « en retard » par rapport à son horloge réelle. Dans le cas contraire, le message reçu est ignoré avec émission d'un M_ERROR.
- Le T_TRAIN (d'origine RBC) reçu par le train sert de base de calcul au T_NVCONTACT (exigence SRS 3.16.3.4). Donc un retard trop important diminue d'autant la durée réelle/apparente du T_NVCONTACT.

La valeur de la constante système destinée au calcul du T_TRAIN est donc un compromis entre les 2 contraintes ci-dessus et intègre le temps de transmission sol-bord de couche applicative à couche applicative.

Les temps de traitement internes à l'EVC pouvant varier d'un fournisseur à l'autre, l'objectif de ce test est de vérifier que l'horodatage « calculé » par le RBC est compatible avec le temps de transmission global bord-sol et sol-bord.

4.1.2. DESCRIPTION

Cette vérification doit obligatoirement être réalisée/vérifiée sur site réel afin de bénéficier des temps de transmission réels de bout en bout (bord, sol, GSM-R, ...).

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
	X	Tout dialogue Euroradio

4.1.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier l'absence de M_ERROR = 3 dans toutes les traces Euroradio des tests ESC réalisés. Si des occurrences M_ERROR = 3 sont observées, l'entité en charge de la démonstration ESC en informera LISEA afin de déterminer les conditions d'occurrence. Pour autant, le résultat d'un test fonctionnel ne sera pas remis en cause par l'éventuelle apparition d'occurrences M_ERROR = 3.

4.2. TEST2-LGVEE-SNCFR : ACQUITTEMENT DES VALEURS NATIONALES

4.2.1. JUSTIFICATION

Les valeurs nationales (paquet 3) sont émises par le RBC SEA en début de mission via un message général (message 24) devant être acquitter (M_ACK = 1). La fourniture d'une MA par le RBC est assujettie à cet acquittement. A l'initialisation du bord, dans le cas d'une localisation inconnue (LRBG set to « unknown »), une situation de blocage peut exister avec certains bords qui, dans ce cas, n'accusent pas le message contenant les valeurs nationales, la fourniture de la MA (autorisation SR ou MA OS ou MA FS) par le RBC est alors inhibée. L'objectif de ce test est donc de vérifier le bon acquittement des valeurs nationales dans le cas d'une localisation inconnue.

4.2.2. DESCRIPTION

Réaliser un début de mission ETCS N2 dans le domaine ETCS sans localisation connue et vérifier l'acquittement du message contenant les valeurs nationales et la fourniture d'une MA par le RBC.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
X	X	

4.2.3. RESULTAT ATTENDU

Vérifier dans la séquence complète d'initialisation bord-sol :

- Envoi des données Train Validées (paquet 11) par le bord et acquittement par le RBC (message 8)
- Envoi des valeurs nationales par le RBC (paquet 3 dans message 24) et acquittement par le bord
- Envoi par le RBC d'une autorisation de mouvement (autorisation SR)

Si le résultat observé est différent de celui attendu, l'entité en charge de la démonstration ESC ne considérera pas ce test comme « non conforme » mais en informera LISEA afin de procéder à une analyse système et définir une solution de contournement.

4.3. TEST3-LGVEE-SNCFR : MAINTIEN DES RESTRICTIONS DE VITESSE (PAQUET 65) APRES UN RACCOURCISSEMENT DE MA

4.3.1. JUSTIFICATION

Dans la conception du RBC SEA, les Limitations Temporaires de Vitesse (paquet 65) sont transmises au train hors autorisations de mouvement (message 3) via des messages généraux (message 24) acquittables. Lors d'un raccourcissement de MA par le bord, conformément aux exigences SRS (3.11.5.8, 3.11.6.3), les paquets 65 précédemment reçus par le train doivent être conservés par le bord. Ils ne sont pas retransmis par le sol lors de la reprise de marche.

4.3.2. DESCRIPTION

Mettre le train dans la situation suivante :

- Une LTV de type GEST est posée sur 6 cantons au moins ($V_{TSR} = 250\text{km/h}$)
- Le train dispose d'une MA FS maximale (8 cantons) et évolue à très faible vitesse à l'intérieur de la LTV ($V=10\text{km/h}$)

Réaliser une coupure de communication afin de déclencher le T_NVCONTACT (coupure > 20 secondes) et provoquer l'arrêt du train. Une fois le train arrêté, la communication est rétablie avec le RBC superviseur.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
X	X	

4.3.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier le déclenchement du FU
- Vérifier le rétablissement de la communication après l'arrêt du train
- Vérifier la demande de MA par le train (MA_REQUEST : message 132 avec Q_TRACKDEL=1)
- Vérifier la (re)fourniture de la MA FS par le RBC (sans paquets 65 préalables)
- Vérifier que le taux de vitesse de la LTV est toujours appliqué par le bord

4.4. TEST4-LGVEE-SNCFR : GESTION DES AUC MULTIPLES

4.4.1. JUSTIFICATION

Lors des raccourcissements de MA commandés par le sol, il est fait usage du message AUC (message 15) pour chaque point but (repère) concerné par le raccourcissement. Par conséquent, les messages AUC envoyés peuvent être très nombreux dans un laps de temps court.

L'objectif de ce test est de vérifier la bonne gestion par le bord d'un nombre élevé d'AUC (acquittement, révocation, acquittement révocation). En effet, la reprise de la marche de la circulation (envoi MA par le RBC) est assujettie à la gestion correcte de ces séquences.

4.4.2. DESCRIPTION

Etape 1 :

Fournir au train une autorisation de mouvement (MA FS) ayant les caractéristiques suivantes :

- MA de longueur maximale (8 cantons)
- La MA fournie est incluse dans la zone d'action d'une protection globale poste à poste (SEI65 -SEI 66 par exemple)

Arrêter le train en amont du 1^{er} repère rencontré.

Activer la protection globale qui englobe la MA du train.

Plusieurs AUC sont alors envoyés au train.

Etape 2 :

Lever la protection globale

Reprise de la marche du train jusqu'à obtention d'une MA FS.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
X	X	Lieu préconisé : Handover RBC 6-7 (pk 241)

4.4.3. RESULTAT ATTENDU

Etape 1 :

Après l'activation de la protection globale :

- Vérifier la séquence de traitement de chaque AUC (canal urgent, canal non urgent) envoyé au train (acquittement, révocation, acquittement révocation)
- Vérifier la réception d'une MA OS par le train.

Etape 2 :

Après la levée de la protection globale et la remise en marche du train :

- Vérifier la réception d'une MA FS au 1^{er} repère franchi.

4.5. TEST5-LGVEE-SNCFR : PAQUETS 65 MULTIPLES

4.5.1. JUSTIFICATION

Dans la conception du RBC SEA, les Limitations Temporaires de Vitesse (paquet 65) sont transmises au train hors autorisations de mouvement (message 3) via des messages généraux (message 24) acquittables. Les SRS limitent à 10 le nombre de paquets 65 simultanés dans chaque message 24. Dans certaines conditions de signalisation, le nombre de paquets 65 à envoyer peut être supérieur à 10 (pose inopinée d'une limitation globale de vitesse).

L'objectif de cet essai est la bonne prise en compte par le bord de tous les paquets 65 envoyés.

4.5.2. DESCRIPTION

Mettre le train dans la situation suivante :

- Le train s'arrête après le repère Nf d'entrée d'un poste SEI (PCVE de préférence) avec une MA FS de longueur maximale.

Réaliser la pose inopinée d'une limitation globale de vitesse (230km/h par exemple) poste à poste (action PCD) entre le poste où est arrêté le train et le poste en aval.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
X	X	

4.5.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier l'émission de tous les paquets 65 nécessaires.
- Vérifier la bonne prise en compte par le bord.

4.6. TEST1-SEA-LISEA : TRANSITION KVB -> ETCS N2

4.6.1. JUSTIFICATION

La transition du système KVB au système ETCS Niveau 2 est une séquence sensible, comme toute transition. A ce titre, elle doit être testée.

4.6.2. DESCRIPTION

Liste des raccordements où le test peut être réalisé :

- Raccordement de Monts-Sud R1MS/R2MS
- Raccordement de La Celle St Avant R1CA/R2CA
- Raccordement de Migné-Auxances R1MA/R2MA
- Raccordement de Fontaine Le Comte Nord R1FN/R2FN
- Raccordement de Fontaine Le Comte Sud R1FS/R2FS
- Raccordement de Juillé RJ
- Raccordement de Villognon RV
- Raccordement de La Couronne R1CO/R2CO
- Raccordement d'Ambarès V1/V2

Ce test peut être réalisé sur plateforme à des fins préparatoires mais devra obligatoirement être réalisé sur site réel sur au moins un des raccordements listés ci-dessus.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
	X	

4.6.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier que la transition KVB->ETCS N2 est réalisée à voie libre avec obtention d'une MA FS.
- Vérifier l'absence de prise en charge.

4.7. TEST2-SEA-LISEA : TRANSITION ETCS N2 -> KVB (160)

4.7.1. JUSTIFICATION

La transition du système ETCS Niveau 2 au système KVB est une séquence sensible, comme toute transition. A ce titre, elle doit être testée.

4.7.2. DESCRIPTION

Liste des raccordements où le test peut être réalisé :

- Raccordement de La Celle St Avant R2CA
- Raccordement de Fontaine Le Comte Nord R2FN
- Raccordement de Fontaine Le Comte Sud R1FS
- Raccordement de Juillé RJ
- Raccordement d'Ambarès V2

Ce test peut être réalisé sur plateforme à des fins préparatoires mais devra obligatoirement être réalisé sur site réel sur au moins un des raccordements listés ci-dessus.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
	X	

4.7.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier que la transition ETCS N2->KVB est réalisée à voie libre.
- Vérifier l'absence de prise en charge.

4.8. TEST3-SEA-LISEA : TRANSITION ETCS N2 -> KVB (220)

4.8.1. JUSTIFICATION

La transition du système ETCS Niveau 2 au système KVB est une séquence sensible, comme toute transition. A ce titre, elle doit être testée. Cette transition est semblable à la précédente mais autorise une vitesse de sortie (VLOA) supérieure à 160km/h ce qui induit un fonctionnel particulier du système KVB prenant.

4.8.2. DESCRIPTION

Ce test doit obligatoirement être réalisé à voie libre du côté du système prenant afin d'exécuter la transition à une vitesse supérieure à 160km/h (200km/h par exemple).

Liste des raccordements où le test peut être réalisé :

- Raccordement de Monts-Sud R1MS/R2MS
- Raccordement de La Celle St Avant R1CA
- Raccordement de Migné-Auxances R1MA/R2MA
- Raccordement de Fontaine Le Comte Sud R2FS
- Raccordement de Villognon RV
- Raccordement de La Couronne R1CO/R2CO
- Raccordement d'Ambarès V1

Ce test peut être réalisé sur plateforme à des fins préparatoires mais devra obligatoirement être réalisé sur site réel sur au moins un des raccordements listés ci-dessus.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
	X	

4.8.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier que la transition ETCS N2->KVB est réalisée à voie libre.
- Vérifier l'absence de prise en charge.
- Vérifier la circulation à V > 160km/h après la transition (montée du b au KVB).

4.9. TEST4-SEA-LISEA : TRANSITION TVM300 -> ETCS N2

4.9.1. JUSTIFICATION

La transition du système TVM300 au système ETCS Niveau 2 est une séquence sensible, comme toute transition. A ce titre, elle doit être testée.

4.9.2. DESCRIPTION

Liste des raccordements où le test peut être réalisé :

- Raccordement de Saint-Avertin V1/V2

Ce test peut être réalisé sur plateforme à des fins préparatoires mais devra obligatoirement être réalisé sur site réel sur au moins un des raccordements listés ci-dessus.

PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
	X	

4.9.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier que la transition TVM300->ETCS N2 est réalisée à voie libre avec obtention d'une MA FS.
- Vérifier l'absence de prise en charge.

4.10. TEST5-SEA-LISEA : TRANSITION ETCS N2 -> TVM300

4.10.1. JUSTIFICATION

La transition du système ETCS Niveau 2 au système TVM300 est une séquence sensible, comme toute transition. A ce titre, elle doit être testée.

4.10.2. DESCRIPTION

Liste des raccordements où le test peut être réalisé :

- Raccordement de Saint-Avertin V1/V2

Ce test peut être réalisé sur plateforme à des fins préparatoires mais devra obligatoirement être réalisé sur site réel sur au moins un des raccordements listés ci-dessus.

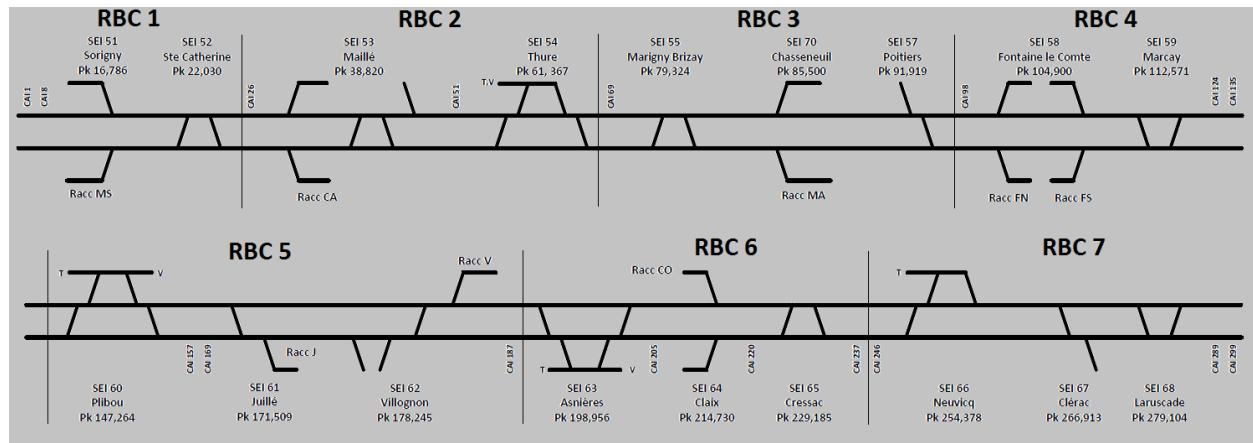
PLATEFORME	SITE REEL	COMMENTAIRE
	X	

4.10.3. RESULTAT ATTENDU

- Vérifier que la transition ETCS N2->TVM300 est réalisée à voie libre avec obtention d'une MA FS.
- Vérifier l'absence de prise en charge.

5. ANNEXES

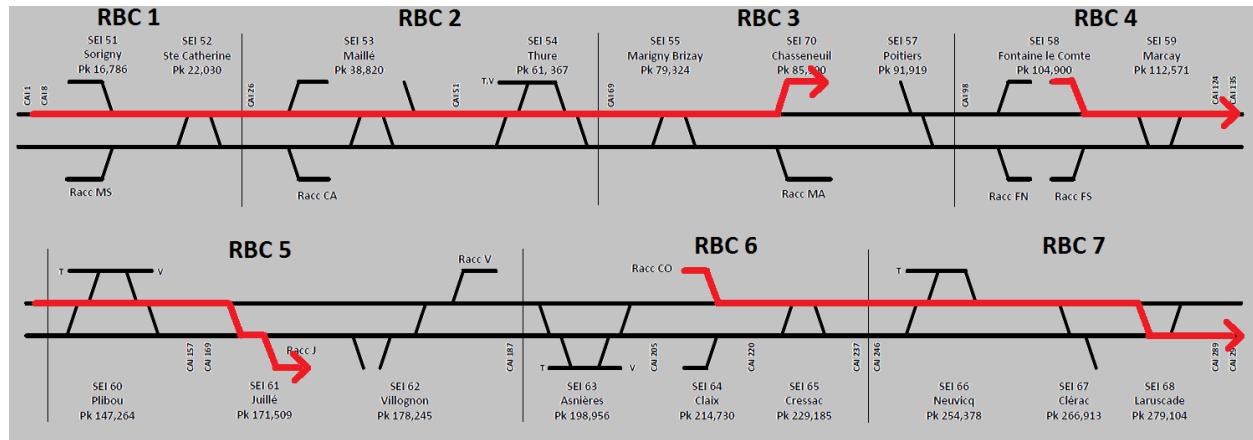
5.1. SCHEMA DE LA LGV SEA



5.2. PROPOSITION DE PARCOURS

Les parcours proposés ci-dessous permettent de réaliser l'ensemble des tests ESC.

- Trajet Aller : LGV Atlantique – Poitiers – Angoulême - Bordeaux



- Trajet Retour : Bordeaux – Poitiers - LGV Atlantique

