

Référentiels EPSF

Recommandation

Matériel

Moyen acceptable de conformité

**Systeme de signalisation de classe B :
Transmission Voie Machine
(TVM 430 et bi-standard ERTMS/TVM)
Équipement bord**

SAM S 706

Applicable sur RFN

Édition du 25 avril 2016

Version n° 2 du 25 avril 2016

Applicable à partir du 25 avril 2016

SOMMAIRE

Avant propos.....	7
1 Objet.....	8
2 Domaine d'application.....	9
2.1 Les différents bords TVM existants.....	9
3 Documents de référence.....	10
3.1 Normes.....	10
3.2 Spécifications fonctionnelles.....	11
3.3 Conception / Architecture :.....	11
3.4 Spécifications d'installation :.....	12
4 Glossaire.....	12
5 Schéma d'environnement TVM 430.....	15
6 Exigences techniques et fonctionnelles TVM 430.....	16
6.1 Génération tiroir PIR/PIC.....	16
6.1.1 Matériel.....	16
6.1.2 Fonctions assurées par la TVM 430.....	18
6.1.3 Paramétrage TVM de l'engin moteur.....	19
6.1.3.1 Description.....	19
6.1.3.2 Fonctionnement.....	19
6.1.4 Alimentation et protection.....	20
6.1.5 Affichage.....	21
6.1.5.1 Description.....	21
6.1.5.2 Fonctionnement.....	21
6.1.6 Armement/désarmement manuel.....	21
6.1.6.1 Description.....	21
6.1.6.2 Fonctionnement.....	21
6.1.7 Désactivation et Réactivation du KVB.....	22
6.1.7.1 Description.....	22
6.1.7.2 Fonctionnement.....	22
6.1.8 Contrôle d'armement.....	22
6.1.8.1 Description.....	22
6.1.8.2 Fonctionnement.....	22
6.1.9 Amélioration du contrôle de l'armement - KARM.....	22
6.1.9.1 Description.....	22
6.1.9.2 Fonctionnement.....	23
6.1.10 Tachymétrie.....	23
6.1.11 Signalements de défauts.....	23
6.1.11.1 Description.....	23
6.1.11.2 Fonctionnement.....	23
6.1.12 Freinage d'urgence.....	24
6.1.12.1 Description.....	24
6.1.12.2 Fonctionnement.....	24
6.1.13 Signalement pris en charge par la TVM 430.....	24

6.1.13.1	Description	24
6.1.13.2	Fonctionnement	25
6.1.14	Double signalisation (si applicable).....	25
6.1.15	Enregistrements des informations de conduite	25
6.1.16	Fonction technique.....	25
6.1.16.1	Description	25
6.1.16.2	Fonctionnement	26
6.1.17	Test avant départ – Maintenance.....	26
6.1.17.1	Description	26
6.1.17.2	Fonctionnement	26
6.1.18	Commutation radio.....	27
6.1.18.1	Description	27
6.1.18.2	Fonctionnement	27
6.1.19	Entrée tunnel (si applicable).....	27
6.1.19.1	Description	27
6.1.19.2	Fonctionnement	27
6.1.20	Configuration UM/US	28
6.1.20.1	Description	28
6.1.20.2	Fonctionnement	28
6.1.21	Refoulement.....	28
6.1.21.1	Description	28
6.1.21.2	Fonctionnement	28
6.1.22	Traitements sonores	28
6.1.22.1	Description	28
6.1.22.2	Fonctionnement	29
6.1.23	Carré.....	29
6.1.23.1	Description	29
6.1.23.2	Fonctionnement	30
6.2	Contraintes d'intégration	30
6.2.1	Dispositions générales de mise en œuvre	30
6.2.2	Installation des capteurs TVM 430	31
6.2.3	Respect des règles de câblage.....	32
6.2.4	Caractéristiques générales des actionneurs	33
6.2.5	Recopies des sorties.....	34
6.2.6	Commutateurs	34
6.2.7	Protections et signalements	36
7	Exigences techniques et fonctionnelles Bi-standard ERTMS/TVM.....	36
7.1	Schéma d'environnement Bi-standard ERTMS/TVM	37
7.1.1	Synoptique d'environnement	38
7.2	Configuration d'exploitation Bi-standard ERTMS/TVM	39
7.3	Autres équipements (de signalisation et d'enregistrement) en interface.....	40
7.3.1	KVB.....	40
7.3.2	ATESS	40
7.4	Configuration matérielle Bi-standard ERTMS/TVM.....	41
7.5	Matériel Bi-standard ERTMS/TVM.....	42

7.5.1	Matériel nécessaire à l'installation d'un équipement Bi-standard ERTMS/TVM.....	42
7.5.2	Calculateurs de sécurité	45
7.5.3	Commutateurs, boutons poussoirs et autres éléments du pupitre	45
7.5.4	Alimentation de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM.....	45
7.5.5	Tension nominale et consommation	45
7.5.6	Conditions d'alimentation	46
7.6	Fonctions assurées par le Bi-standard ERTMS/TVM.....	46
7.6.1	Paramétrage ERTMS/TVM de l'engin moteur.....	47
7.6.1.1	Description	47
7.6.1.2	Fonctionnement	48
7.6.2	Affichage	50
7.6.2.1	Description	50
7.6.2.2	Affichage des taux TVM.....	50
7.6.2.3	Affichage des transitions de niveau de ou vers STM France	54
7.6.3	Armement/désarmement manuel.....	54
7.6.3.1	Description	54
7.6.3.2	Fonctionnement	54
7.6.4	Désactivation et Réactivation du KVB.....	55
7.6.4.1	Description	55
7.6.4.2	Fonctionnement	55
7.6.5	Désactivation et activation de la Veille Internationale du KVB	55
7.6.5.1	Description	55
7.6.5.2	Fonctionnement	56
7.6.6	Contrôle d'armement	57
7.6.6.1	Description	57
7.6.6.2	Fonctionnement	57
7.6.7	Amélioration du contrôle de l'armement - KARM	57
7.6.7.1	Description	57
7.6.7.2	Fonctionnement	57
7.6.8	Tachymétrie	57
7.6.9	Système informatique embarqué (SIE) de type « boucle de courant »:.....	57
7.6.10	Système Informatique Embarqué (SIE) de type « MVB »	58
7.6.11	JRU.....	58
7.6.12	Interface type sortie micro disjoncteur de défaut.....	58
7.6.13	Signalements de défauts	59
7.6.13.1	Description	59
7.6.13.2	Fonctionnement	59
7.6.14	Freinage d'urgence	59
7.6.14.1	Description	59
7.6.14.2	Fonctionnement	60
7.6.15	Signalement de la prise en charge par le Bi-standard ERTMS/TVM	61
7.6.15.1	Description	61
7.6.16	Double signalisation (si applicable).....	61
7.6.17	Enregistrement des informations de conduite.....	62
7.6.18	Fonction technique.....	62

7.6.18.1	Description	62
7.6.18.2	Fonctionnement	62
7.6.19	Test avant départ – Maintenance.....	63
7.6.19.1	Description	63
7.6.19.2	Test fonctionnel TVM	63
7.6.19.3	Tests fonctionnels DMI	64
7.6.19.4	Test fonctionnel FU	64
7.6.20	Fonctions d'assistance.....	64
7.6.21	Commutation radio.....	65
7.6.21.1	Description	65
7.6.21.2	Fonctionnement	65
7.6.22	Entrée tunnel.....	65
7.6.22.1	Description	65
7.6.22.2	Fonctionnement	65
7.6.23	Composition UM/US	66
7.6.23.1	Description	66
7.6.23.2	Fonctionnement	66
7.6.24	Refoulement.....	66
7.6.24.1	Description	66
7.6.24.2	Fonctionnement	67
7.6.25	Traitements sonores	67
7.6.25.1	Description	67
7.6.25.2	Fonctionnement	68
7.6.26	Information E_ZCOVIT	68
7.6.27	Carré.....	68
7.6.27.1	Description	68
7.6.27.2	Fonctionnement	69
7.6.28	Traitement des modes dégradés de freinage (BI STANDARD uniquement)	69
7.6.29	Entrée des données train	69
7.6.30	Début de mission	70
7.6.31	Armement TVM par paquet 44.....	70
7.7	Supervision du train à l'arrêt (« Standstill supervision »)	71
7.8	Applications TVM.....	71
7.8.1	Informations paramétrées dans une application TVM.....	71
7.8.2	Principe de codage des applications TVM.....	73
7.8.3	Applications TVM actuellement implémentées dans l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM.....	73
7.8.4	Paramétrage pour la fonction S7A TVM	74
7.8.5	Sélection de l'application TVM.....	75
7.9	Commande et relecture de la Veille Internationale du KVB UEVAL VI	75
7.9.1	Départ sous mode Jockey France (remiseur/dégareur).....	75
7.9.2	Automate des Fonctions Techniques Train.....	76
7.9.3	Fonction S7A TVM pour les performances dégradées de freinage.....	76
7.10	Contraintes d'intégration	77
7.10.1	Dispositions générales de mise en œuvre	77

7.10.2	Installation des capteurs TVM.....	77
7.10.3	Respect des règles de câblage.....	77
7.10.4	Caractéristiques générales des actionneurs.....	77
7.10.5	Recopies des sorties.....	77
7.10.6	Commutateurs.....	77
7.10.7	Protections et signalements.....	78
7.10.8	Etalonnage de l'odo-tachymétrie.....	79
7.10.9	Indications VY(CO)URG et VY(CO)Z.....	79
8	Exigences de sécurité et de disponibilité.....	80
8.1	Liste des équipements relatifs à la sécurité des circulations.....	80
8.1.1	Automatismes concourant à la sécurité des circulations.....	80
8.1.2	Automatisme assurant la sécurité des circulations.....	80
8.2	Objectifs communs TVM 430 et Bi standard ERTMS/TVM.....	81
8.3	Objectifs de sécurité pour la TVM 430.....	81
8.4	Objectifs de sécurité pour le BI STANDARD ERTMS/TVM :.....	81
8.5	Objectifs de fiabilité.....	82
9	Maintenance.....	82
10	Démonstration de la conformité.....	83
10.1	Dossier technique.....	83
10.2	Vérification intégration sur train.....	83
10.2.1	La validation des fonctions.....	83
10.2.2	L'étalonnage.....	84
10.3	Gestion des évolutions.....	85

ANNEXE 1 : DESCRIPTION DES ALIMENTATIONS

ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES ENTREES TOUT OU RIEN DE SECURITE

ANNEXE 3 : DESCRIPTION DES ENTREES TOUT OU RIEN SIMPLES

ANNEXE 4 : DESCRIPTION DES ENTREES CONTROLE D'ARMEMENT

ANNEXE 5 : DESCRIPTION DES ENTREES TACHYMETRIE

ANNEXE 6 : DESCRIPTION DES LIAISONS SERIE

ANNEXE 7 : DESCRIPTION DES SORTIES TOUT OU RIEN D'ETATS

ANNEXE 8 : DESCRIPTION DES SORTIES TOUT OU RIEN IMPULSIONNELLES

ANNEXE 9 : CORRESPONDANCE RELAIS CRA/TAUX DE VITESSE SUR TIROIR PIC-3621

ANNEXE 10 : CORRESPONDANCE RELAIS CRA/TAUX DE VITESSE SUR TIROIR PIC-3427

ANNEXE 11 : CORRESPONDANCE RELAIS CRA/TAUX DE VITESSE SUR TIROIR PIC-3623

ANNEXE 12 : POSITIONNEMENT DES CAPTEURS SUR MATERIEL A GRANDE VITESSE

ANNEXE 13 : POSITIONNEMENT DES CAPTEURS SUR LOCOMOTIVE ET MATERIEL DE TRAVAUX

ANNEXE 14 : ENTREES /SORTIES TOT - CORRESPONDANCE TVM430 /BI-STANDARD ERTMS/TVM

ANNEXE 15 : COMMUTATEURS, BOUTONS POUSSOIRS ET AUTRES ELEMENTS DU PUPITRE

ANNEXE 16 : CONTRAINTES POUR LA CEM

ANNEXE 17 : ZONES D'AFFICHAGE SUR DMI

Avant propos

Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité. Conformément à l'article 4.I de l'arrêté du 19 mars 2012 modifié, la prise en compte de ses dispositions permet de présumer le respect des exigences réglementaires applicables.

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 comme prévu à l'article 4. III de l'arrêté susmentionné.

1 Objet

Ce document traite du système de signalisation embarquée avec transmission voie-machine de type TVM 430 applicable au matériel roulant devant circuler sur les voies équipées du réseau ferré national.

La SAM S706 version 1 reste applicable aux matériels existants équipés de la version qui y est décrite. Cette version 2 est applicable aux matériels équipés de la version Bi-standard ERTMS/TVM.

La TVM 430 et le Bi-standard ERTMS/TVM sont deux systèmes de contrôle commande et de signalisation de classe B.

Les engins de travaux sont concernés par la configuration TVM 430.

Remarque importante : cette SAM décrit une technologie issue de l'unique fournisseur actuel ANSALDO STS, qui l'a développée dans les années 1970 pour une mise en service en 1981. Tout demandeur d'AMEC dispose de la possibilité de proposer une solution alternative globalement au moins équivalente aux spécifications et performances qui sont décrites dans cette SAM. Cependant, rappelons que la STI CCS préconise que les fonctionnalités des systèmes existants de classe B et leurs interfaces restent conformes aux spécifications actuelles.

Ce document fait également mention de l'entreprise ferroviaire SNCF Mobilités, qui a participé (alors en tant que SNCF) au développement, de la TVM dès son origine avec Ansaldo STS (Hitachi aujourd'hui). Certaines fonctionnalités d'interface ont été développées par SNCF Mobilités.

Les solutions alternatives en termes de technologie des composants (afficheurs cabine, relais, commutateurs par exemple) doivent faire l'objet d'une étude GAME pour démontrer le maintien du niveau de sécurité actuel.

Il constitue un moyen acceptable de conformité vis-à-vis de l'article suivant de l'arrêté du 19 mars 2012 modifié, et de son annexe 7 :

Art. 49 g) Tout train est équipé des dispositifs nécessaires pour permettre le fonctionnement des systèmes de contrôle-commande installés sur les lignes empruntées. Ses performances de freinage, en modes nominal et dégradés spécifiés, sont compatibles avec la signalisation de ces lignes ainsi qu'avec les dispositions du présent arrêté et des autres textes pris en application de l'article 3 du décret du 19 octobre 2006 ».

Ce texte décrit d'une part les spécifications pour la TVM 430 (§ 6) puis pour le Bi-standard ERTMS/TVM (§ 7) d'autre part dans des chapitres distincts.

Les requis pour la sûreté de fonctionnement ainsi que la démonstration de conformité (§ 8, 9 et 10) sont communs à la TVM 430 et au Bi-standard ERTMS/TVM.

2 Domaine d'application

Ce document s'applique à tous les matériels roulants devant circuler sur les lignes à grande vitesse (LGV) du réseau ferré national.

Il traite uniquement de la mise en œuvre de la signalisation de cabine TVM430 et du BI STANDARD ERTMS/TVM à bord des engins moteurs ferroviaires.

2.1 Les différents bords TVM existants

Le tableau ci-dessous présente les évolutions de l'équipement bord TVM autorisés à circuler sur les LGV du RFN. Il est cité pour information, et est non exhaustif.

Sous système <u>bord</u>	Compatibilité Bord/sol
TVM 300	Ces équipements ont été déployés sur les rames TGV SE et TGV A. Cet équipement permet la circulation uniquement sur les LGV équipées de TVM 300. La mise en œuvre de cet équipement bord ne sera pas traitée car il n'est plus produit.
TVM 430	Cet équipement a été déployé la première fois sur les rames TGV R en 1995 ainsi que les rames Eurostar et Thalys. Cet équipement permet la circulation sur les LGV équipées de TVM du RFN.
BI STANDARD ERTMS/TVM	Cet équipement a été déployé la première fois sur les rames TGV POS en 2007. Cet équipement permet la circulation sur l'ensemble des LGV équipées de TVM 300 et 430 du RFN. Il permet aussi selon sa configuration de circuler sur les lignes équipées d'ERTMS.

Nota :

- Les versions indiquées ci-dessus sont valables à la date d'édition de cette SAM. Le demandeur d'AMEC doit vérifier les dernières évolutions auprès du constructeur de la TVM.
- A la date d'édition de cette SAM, seul le bord TVM 430 est autorisé à circuler entre Paris et Londres.
- Les spécifications liées à l'ERTMS ne sont pas évoquées car couvertes par la réglementation européenne.

3 Documents de référence

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 SAM qui s'applique.

3.1 Normes

- EN 50121-3-2 (2006) Compatibilité électronique, parties 3-2 : Matériel roulant – Equipement
- EN 50126 (2000) Applications ferroviaires – Spécifications et démonstration de la sûreté de fonctionnement – Fiabilité, disponibilité, maintenabilité et sécurité (FMDS)
- EN 50128 (2001) Applications ferroviaires – Logiciels pour systèmes de commande et de protection ferroviaire
- EN 50129 (2003) Sécurité des systèmes électroniques de signalisation ;
- EN 13306 (2010) Terminologie de la maintenance
- NF F 01-802 (1988) Classification et définition des essais
- EN 50125-3 (2003) - Applications ferroviaires - Conditions d'environnement pour le matériel - Partie 3 : équipement pour la signalisation et les télécommunications - catégorie A1-T1
- EN 50261 (2000) Dispositifs de montage des équipements électroniques, blocs enfichables, bacs, tiroirs...
- NF F 61-010 (1994) Règles générales de câblage et de fixation mécanique de l'appareillage
- EN 50343 (2003) Applications ferroviaires - Matériel roulant - Règles d'installation du câblage
- NF F 61-014 (1998) Matériel roulant ferroviaire - Raccordement de la tresse des conducteurs et des câbles électriques blindés
- NF F 61-017 (1993) Blocs de jonction et blocs porte-composant(S) - Matériel roulant ferroviaire - Raccordement par languettes ou élément(S) fileté(S)
- NF EN 50155 (2007) Applications ferroviaires - équipements électroniques utilisés sur le matériel roulant
- NF EN 50124-1 (2001) Applications ferroviaires - Coordination de l'isolement
- NF EN 15273-2 (2013) Applications ferroviaires, partie 2 : Gabarit du matériel roulant
- NF F 69-010, Août 1992 Matériel roulant ferroviaire. Informatique. Procédure de transmission bidirectionnelle série asynchrone point à point
- EN 16186 – 1 (2015) Applications ferroviaires - Cabine de conduite - Partie 1 : visibilité, configuration, accès
- PrEN 16186 - 2 Applications ferroviaires - Cabines de conduite - Partie 2: Intégration des afficheurs, commandes et indicateurs
- PrEN 16186 – 3 Applications ferroviaires – Cabine de conduite – Partie 3: Conception des affichages
- CENELEC: CLC/TS 50459-1 Septembre 2005 Applications ferroviaire – Communication, signalling and processing systems – ERTMS – DMI Part 1: Ergonomic principles for the presentation for the presentation of ERTMS/ETCS/GSM-R information
- CENELEC: CLC/TS 50459-2 Septembre 2005 Applications ferroviaire – Communication, signalling and processing systems – ERTMS – DMI Part 2: Ergonomic arrangements of ERTMS/ETCS information
- CENELEC: CLC/TS 50459-5 Septembre 2005 Applications ferroviaire – Communication, signalling and processing systems – ERTMS – DMI Part 5: Symbols
- CENELEC: CLC/TS 50459-6 - Août 2005 Applications ferroviaires – Communication, signalling and processing systems – ERTMS – DMI Part 6: Audible information

- CENELEC: TC SC9XA WI 16220. Date : 2005-06 Applications ferroviaire - Communication, signalling and processing systems — European Rail Traffic Management System — Driver Machine Interface — Specific Transmission Modules

3.2 Spécifications fonctionnelles

- STI CCS 2012/88 relative à la spécification technique d'interopérabilité concernant les sous-systèmes « contrôle-commande et signalisation » du système ferroviaire transeuropéen
- Décision de la Commission du 6 novembre 2012 modifiant la décision 2012/88/UE relative à la spécification technique d'interopérabilité concernant les sous-systèmes « contrôle-commande et signalisation » du système ferroviaire transeuropéen
- Décision (2015/14/UE) de la commission du 5 janvier 2015 modifiant la décision 2012/88/UE relative à la spécification technique d'interopérabilité concernant les sous-systèmes « contrôle-commande et signalisation » du système ferroviaire transeuropéen
- SAM S 702 Moyen acceptable de conformité – Tachymétrie
- SAM S 703 Moyen acceptable de conformité – Répétitions des signaux et dispositif d'arrêt automatique des trains
- SAM S 704 Moyen acceptable de conformité – Enregistrement des événements liés à la sécurité des circulations – Dispositions à bord des mobiles
- SAM S 707 Contrôle de Vitesse par Balise (KVB)
- SAM F004 Action des automatismes de freinage
- SAM E009 Dispositif d'aide au franchissement des sections de séparation
- EUROCAT Bi-standard. Introduction. Présentation Générale du Système Réf. Ansaldo STS : 90000019.S07.FR (*)
- EUROCAT Bi-standard. Spécifications fonctionnelles TVM Bi-standard Réf. Ansaldo STS : 6062 40 T 7133515 – 00(*)
- EUROCAT Bi-standard. Spécifications fonctionnelles ETCS Réf. Ansaldo STS : 90000007.S08.FR(*)
- EUROCAT Bi-standard. Départ. Fonctions de Réalisation. Interfaces Réf. Ansaldo STS : 90000021.S07.FR(*)
- EUROCAT Bi-standard. Paramètres EVC / EVC Parameters Réf. Ansaldo STS : 6062 40 T 7133510 – 00(*) ;
- Equipement bord Bi-standard ERTMS/TVM. Paramètres EVC. Réf. ASTS 6062 23 T 7130670 – 00 Réf. SNCF 10 5269 547
- EUROCAT Bi-standard. Spécifications des Fonctions Techniques Train / Train Technical Functions Specifications Réf. Ansaldo STS : 6062 40 T 7133513 – 00(*)
- Equipement bord Bi-standard ERTMS/TVM. Spécifications des Fonctions Techniques Train. Réf. ASTS 6062 23 T 7130873 – 00 Réf. SNCF 10 5269 548(*)
- Synoptique fonctionnel. Equipement bord Bi-Standard ERTMS / TVM – Architecture DIVA Réf. : 6062 23 B 7080201-00 Réf. SNCF : 10 5269 407(*)

3.3 Conception / Architecture

- EUROCAT Bi-standard. Dossier de Spécifications Internes – Architecture DIVA Réf. Ansaldo STS : 6062 40 T 7126971 – 00(*)

3.4 Spécifications d'installation :

- Dossier d'installation des équipements Bi-Standard ERTMS / TVM – Architecture DIVA. Réf. Ansaldo STS : 6062 23 T 7080206-00 Réf. SNCF 10 5269 411(*)
- Bi-standard DIVA. Dossier d'installation et de câblage. Synoptique d'installation. Réf. Ansaldo STS : 6062 23 B 7080205-00 Réf. SNCF : 10 5269 410(*)
- EURO CAB Velaro D – Velaro EU Installation Manual
Réf. Ansaldo STS : 606230T7118190-01 Réf. Siemens : A6Z00017428591 05.00 (F) 11/12/12 - Release 06.00 of 05/03/2014(*)
- Module KARM 287 : contrainte d'installation SNCF (**)
- Spécification Technique d'Intégration du KARM P/CIM ESF3/2010-1530 version 2 du 17/06/2010 (**)

(*) Les documents d'origine constructeur seront mis à disposition dans le cadre de l'exécution d'un projet Bi-standard ERTMS/TVM sur la base de la version de l'équipement à installer.

(**) Documentation SNCF mise à disposition dans le cadre de l'exécution d'un projet d'intégration de la TVM sur la base de la version de l'équipement à installer.

4 Glossaire

<u>Sigle / Abréviation</u>	<u>Définition</u>	<u>Contexte</u>
ASIG	Amplification des signaux	Bi-standard ERTMS/TVM
ATESS	Acquisition et Traitement des Événements de conduite Statiques de Sécurité	Enregistrements (dont TVM)
ATESS NG ATESS 3G	Équipement intégrant les fonctions ATESS (enregistrement des événements de conduite TVM) et les fonctions JRU (enregistrements des événements ERTMS)	Enregistrements (dont TVM et ERTMS)
BAT	Bouchon Armoire Train (bouchon de mémorisation des données train, données équipement, données odométriques et données radio)	Bi-standard ERTMS/TVM
BPAMV1	Bouton Poussoir d'Armement Manuel Voie 1	TVM
BPAMV2	Bouton Poussoir d'Armement Manuel Voie 2	TVM
BPDM	Bouton Poussoir de Désarmement Manuel	TVM
BPFC	Bouton Poussoir de Franchissement Carré	TVM + ERTMS
BSP	Boucle à Saut de Phase (dispositif au sol pour la transmission des informations ponctuelles du mode n/p de la TVM)	TVM
COVIT	Contrôle Vitesse	
CSD	Calculateur de Sécurité Disponible	Bi-standard ERTMS/TVM
CTV	Compatibilité avec la TéléVision semie embarquée	Train
DGV	Début Grande Vitesse	
DIVA	Dynamic Integrated Vital and Available system	Bi-standard
DKAR	Balise KVB positionnée en sortie de LGV (→ désactivation du contrôle d'armement TVM)	STM France
DMI	Driver Machine Interface	ERTMS et STMs
EFAS	Essai de Frein à Agent Seul	SNCF

ENSTA	Enregistreur Statique (ATESS)	Enregistrements (dont TVM)
ERTMS	European Rail Traffic Management System	ERTMS
ETCS	European Train Control System	ERTMS
EVC	European Vital Computer	ERTMS
FTT	Fonctions Techniques Train (= fonctions Sectionnement, Baisser-Pantographe et Entrée/Sortie Tunnel)	ERTMS+TVM
EPSF	Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire http://www.securite-ferroviaire.fr	France, RFN
FGV	Fin Grande Vitesse	
FU	Freinage d'Urgence	Train
GAME	Globalement Au Moins Équivalent	TVM
GPS	Global Positionning System	
IB	Impulsion Bimétrique	
IC	Information Continue	TVM
ICCR	Interface Commutation Canal Radio	TVM
IP	Information Ponctuelle	TVM
JRU	Juridical Recorder Unit	ERTMS
KAR	Balise KVB positionnée en entrée de LGV (→ activation du contrôle d'armement TVM)	STM France
KARM	Contrôle d'armement TVM	STM France
KVB	Contrôle de vitesse à balises	STM France
KVB UEVAL VI	Equipement bord KVB UEVAL avec fonction Veille Internationale (voir SAM S707)	STM France
LC	Ligne Conventi onnelle	STM France
LGV MID	Ligne à Grande Vitesse Mémoire Interne de Défauts	STM France TVM
1/p	1 parmi p signaux sinusoïdaux	TVM
n/p	n parmi p signaux sinusoïdaux	TVM
PIC	Panier Information Continue	
PICB	Panier Informations Continues type engin de travaux et locomotives	
PICS	Panier Informations Continues pour TMST	
PIR	Panier Interface Relais	
PSTD A/PSTD B	panier supervision Diva A/ Panier de supervision Diva B	Bi-standard ERTMS/TVM
PSTV_A/PSTV_B	Panier Supervision Train Velaro A, B (rames Velaro D, Velaro Eurostar)	Bi-standard ERTMS/TVM
Q SIG	relais de transfert de la TVM	
QT	relais de Traction	

RFN	Réseau Ferré National	France
RPS	Répétition Ponctuelle des SiFranceFrance, ATESS	
RRR	Affichage de l'indication restrictive « Ecran rouge » du taux de vitesse TVM	TVM
SAM	Système d'Aide à la Maintenance	Bi-standard ERTMS/TVM
SF	Signal Fermé	
SIE	Système Informatique Embarqué	Train
SO	Signal Ouvert	
STM	Specific Transmission Module (module chargé de gérer les transmissions spécifiques à un système de signalisation national existant)	ERTMS-STM
SVMV	Seuil Vitesse Mesure Vitesse	
TAD	Test Avant Départ (test fonctionnel TVM)	TVM
TGV	Train à Grande Vitesse	Train
TOR	Tout Ou Rien (entrée / sortie)	Bi-standard ERTMS/TVM
UM	Unité Multiple	Train
US	Unité Simple	Train
UTA	Unité de Traitement Auxiliaire	SIE
UTP	Unité de Traitement Principale	SIE
VACMA	Veille Automatique à Contrôle de Maintien d'Appui	Train
VYCV CAB »	« SOS Voyant de Contrôle de Vitesse	TVM
VYFC	Voyant de Franchissement Carré	TVM
Z-BG(IS)	Commutateur à 8 positions, représentatif du nombre de bogies frein isolés	TVM+ERTMS
Z-CAB renommé Z-ETCS	Commutateur d'isolement de l'équipement Bi-standard	TVM+ERTMS
Z(co)DJT renommé Z(co)DJE	Commutateur d'isolement des fonctions Disjonctions de la Traction (sectionnement et baisser pantographe)	TVM+ERTMS
(Z-(CO)VIT)	Commutateur d'isolement du contrôle de vitesse sur la TVM430 (non reconduit pour l'équipement Bi-standard)	TVM
Z(ES)CAB renommé Z(ES)ETCS	Commutateur de commande du Test Avant Départ TVM, ERTMS	TVM+ERTMS
Z(FU)ETCS	Commutateur d'isolement d'une voie du déclenchement du freinage d'urgence du Bi-standard	TVM+ERTMS
Z J/N	Interrupteur Jour / Nuit	
Z-KARM	Commutateur d'isolement du contrôle d'armement TVM	TVM
Z-KVB	Commutateur d'isolement du KVB	

5 Schéma d'environnement TVM 430

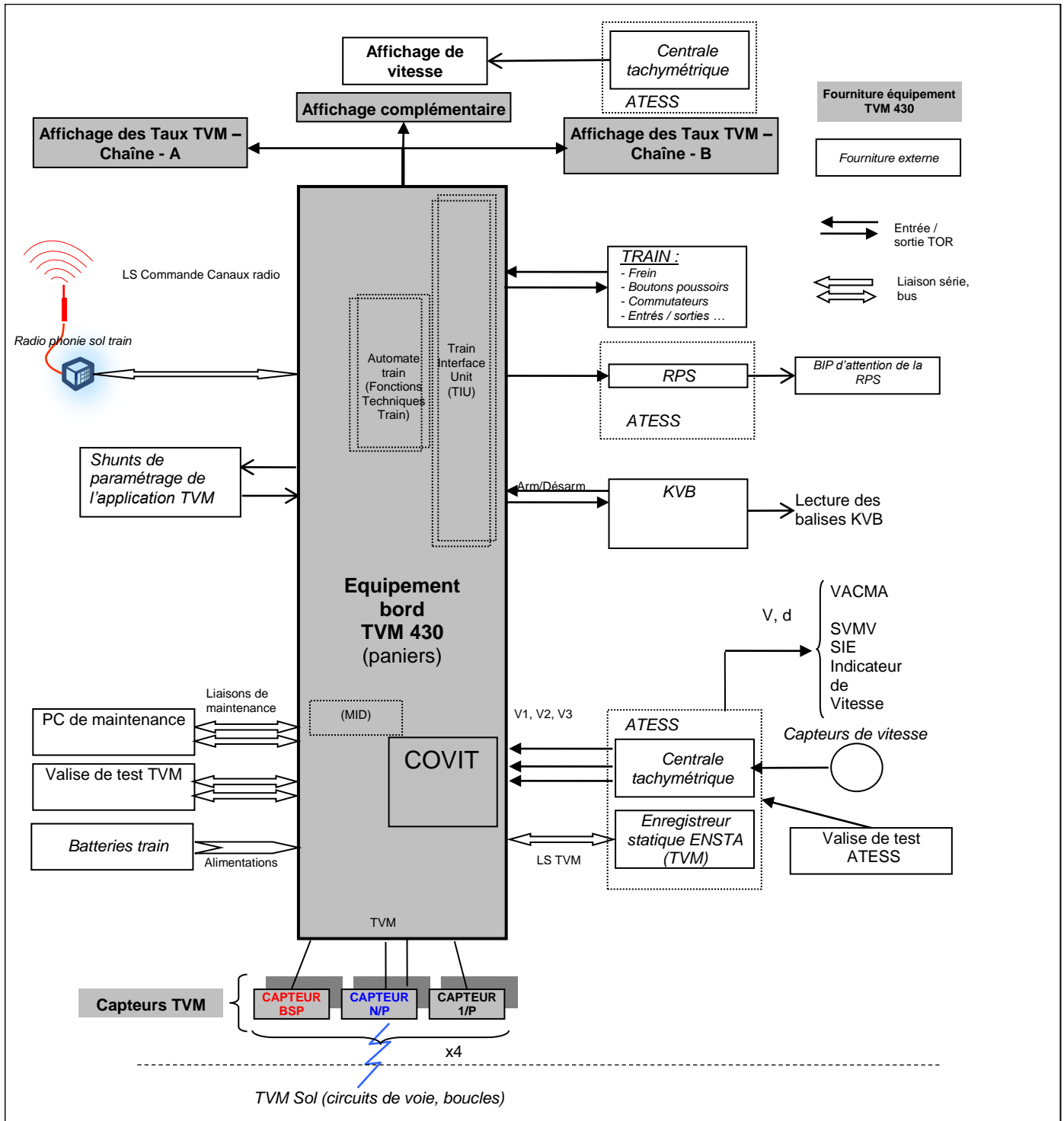


Figure 1 – schéma d'environnement TVM 430

6 Exigences techniques et fonctionnelles TVM 430

6.1 Génération tiroir PIR/PIC

6.1.1 Matériel

L'intégration de la TVM 430 à bord d'un engin moteur ferroviaire, nécessite la présence des équipements de sécurité suivants :

- une centrale odométrique ;
- un équipement de répétition des signaux ;
- un enregistreur des événements de conduite ;
- un équipement de contrôle de vitesse par balise KVB ;
- un équipement radio sol-train national accompagné de son tiroir ICCR ou un équipement international ou GSM-R ;
- KARM : contrôle armement permanent par GPS propre à la TVM 430.

L'engin moteur ayant une autorisation de circuler de type AMEC doit être équipé d'un système TVM430 de fourniture ANSALDO Transport. En fonction de la catégorie de l'engin moteur, le système TVM430 se composera des éléments désignés ci-dessous.

Catégorie de l'engin moteur à équiper		Equipement TVM 430	
		Nombre	Désignation
Matériel à grande vitesse	Première association possible	2 par extrémité	PIC 3621
		1 par extrémité	PIR1-184
		1 par extrémité	PIR2-185
		4 par extrémité	Capteur TVM-2G
		4 par extrémité	Capteur TVM1/P
		4 par extrémité	Capteur TVM-BSP
		1 par pupitre	Module affichage
	Seconde association possible	2 par extrémité	PICS 3623
		1 par extrémité	PIRS1-187
		1 par extrémité	PIRS2-189
		4 par extrémité	Capteur TVM-2G
		4 par extrémité	Capteur TVM1/P
		4 par extrémité	Capteur TVM-BSP
		1 par pupitre	Module affichage

Tableau 1a : équipement TVM430 pour matériel à grande vitesse

Catégorie de l'engin moteur à équiper	Equipement TVM 430	
	Nombre	Désignation
Locomotives	2 par engin moteur	PICB 3427
	1 par engin moteur	PIR1-184
	1 par engin moteur	PIR2-185
	4 par extrémité	Capteur TVM-2G
	4 par extrémité	Capteur TVM1/P
	4 par extrémité	Capteur TVM-BSP
	1 par pupitre	Module affichage
Engins travaux	1 par engin	PICB 3427
	1 par engin	PIR1-184
	2 par extrémité	Capteur TVM-2G
	2 par extrémité	Capteur TVM1/P
	2 par extrémité	Capteur TVM-BSP
	1 par pupitre	Module affichage

Tableau 1b : équipement TVM430 pour locomotives et engins de travaux

Pour le cas des matériels à grande vitesse, l'association de matériel à intégrer sera déterminée au cas par cas en accord avec le gestionnaire de l'infrastructure.

Dans le cas des locomotives et le matériel de travaux : un ou plusieurs modules de commutation doivent être mis en œuvre pour aiguiller les entrées/sorties de la TVM vers le pupitre en service.

Seuls les tiroirs suivants ayant une autorisation de circuler de type AMEC devront être utilisés. Des solutions équivalentes peuvent toutefois être proposées sans dégradation des performances actuelles :

Dénomination	Marque	Référence constructeur
REL-650 (24V)	LEACH International ou équivalent	E692 A00_24
REL-672 (72V)	LEACH International ou équivalent	E692 A00_72
REL-657 (72V)	LEACH International ou équivalent	E693 A00_00

Tableau 2 : liste des tiroirs relais

Il est recommandé que les modules d'affichage des taux de vitesse en cabine et des informations complémentaires soient de fourniture SAGEM-SOURIAU.

Suivant le type d'engin moteur, les modules d'affichage en cabine homologués sont désignés dans le tableau suivant :

Catégorie d'engin moteur à équiper	Module d'affichage (par pupitre)	
	Désignation	Référence constructeur
Matériel à grande Vitesse (>200Km/h)	3x9 voyants	ALP IE 33 879-01
	2x13 voyants	ALP IE 35 416-01
	2x12 voyants	ALP IE 34 066
	2x9 voyants	ALP IE 34 723-02
	1x3 voyants H	ALP 51 740-382
	1x3 voyants V	ALP IE 51 380-382
	2x12 voyants	ALP 34 066-03
Locomotives et Engins travaux	2x9 voyants	ALP 34 723-01
	1x3 voyants	ALP 51 740-382
	1x9 voyants	ALP 51 739-382
	1x3 voyants	ALP 51 741-382
	1x3 voyants	ALP 61 944-382
	1x3 voyants	ALP 61 947-382

Tableau 3 : liste des voyants

Un dispositif de protection du module afficheur doit être prévu pour limiter l'accès des indicateurs aux besoins de la maintenance. Toutefois, le dispositif ne doit en aucun cas nuire à la bonne lisibilité des informations affichées et ne pas atténuer leur luminosité.

Les ampoules qui seront montées dans les modules d'affichage, seront de type MIDJET 14V 80 mA à très longues durées de vie.

6.1.2 Fonctions assurées par la TVM 430

Quelle que soit la catégorie de l'engin moteur, les fonctions TVM430 suivantes doivent être obligatoirement réalisées à bord :

- paramétrage TVM de l'engin moteur;
- affichage des taux de vitesse ;
- affichage des informations complémentaires ;
- armement et désarmement manuel ;
- contrôle de la vitesse ;
- tachymétrie ;
- signalement des défauts ;

- freinage d'urgence ;
- voyant VY-CV ;
- double signalisation (si applicable) ;
- refoulement ;
- traitements sonores ;
- franchissement carré.

Autres fonctions éventuellement applicables à la TVM430 suivant la configuration du matériel à équiper :

- l'activation et la réactivation du KVB ;
- le contrôle d'armement par le KVB ;
- le contrôle d'armement par GPS (KARM) ;
- enregistrements des informations de conduite (SAM S704) ;
- commutation radio (si applicable) ;
- fonctions techniques comme franchissement des sections de séparation et sections neutres (SAM E009) ;
- détection entrées et sorties tunnel (confort tympanique) ;
- composition UM/US ;
- affichage des informations techniques du train KVB (sectionnement manuel et baisser pantographe).

Nota : Pour couvrir le risque de circulation sans signalisation de cabine (suite à un désarmement de la TVM après réinitialisation de la rame par exemple), l'installation d'un contrôle d'armement en complément de celui géré par le KVB constitue un moyen de traiter le risque identifié (système KARM). Le scénario redouté est le risque de rattrapage. Si ce moyen de réduction du risque n'est pas retenu (adoption d'une règle d'exploitation pour la reprise de la marche suite à un incident en ligne par exemple), alors sa maîtrise est à traiter au cas par cas dans le dossier de sécurité du demandeur d'AMEC.

6.1.3 Paramétrage TVM de l'engin moteur

6.1.3.1 Description

Le système TVM est paramétré pour pouvoir spécialiser l'équipement TVM à l'engin moteur. Des entrées TVM ci-dessous sont shuntées de manière définitive sur l'armoire de l'engin moteur.

Les entrées TVM 430 utilisées pour le paramétrage sont :

- | | |
|----------------------------------|--|
| ▪ Ex-Param (carte CESB) | Entrée E1, E2 et E3 : 3 Entrées du bouchon de codage de l'engin moteur ; |
| ▪ UM/US (carte CESO2) | Entrée E1 de configuration UM/US du train ; |
| ▪ 9R/11R (carte CESO2) | Entrée E2 de configuration de la longueur du train ; |
| ▪ TGV/Loc (carte CESO2) | Entrée E3 de configuration du type de l'engin moteur ; |
| ▪ TGVR/TMST (carte CESO2) | Entrée E4 de configuration du type de l'engin moteur. |

6.1.3.2 Fonctionnement

Ce paramétrage est défini en fonction des performances de l'engin moteur, de sa longueur (US et UM) et de la gestion éventuelle des fonctions techniques de sectionnement. Le tableau récapitule le codage en fonction de certains types de l'engin moteur et des types de tiroir PIC :

Type de tiroir Entrées TVM sur carte CESO 2	PIC		PICS	PICB
	(exemple:TGV A,TGV SE, AVE S100)	(exemple : TGV R, ICE3 et Duplex)	(TMST)	(Locomotive-ou engins de travaux)
Paramètre E3 – (TGV/Loc)	Ouvert	Shunt	Ouvert	Shunt
Paramètre E4 – (TGV/TMST)	Ouvert	Ouvert	Shunt	Shunt

Tableau 4 : paramètre selon type de tiroir
(entre parenthèses sont indiqués des exemples d'application)

6.1.4 Alimentation et protection

Le système TVM 430 est alimenté par une source de tension continue 72 V délivrant une puissance totale de 250 W par chaîne. La source d'alimentation est une batterie qui peut être éventuellement associée à un convertisseur de tension.

Le circuit d'alimentation du système TVM doit garantir l'indépendance de chaque chaîne et comporter un dispositif de protection magnétothermique de 10 A.

Lorsque l'ensemble des cabines d'un engin moteur est hors service, le système TVM 430 n'est pas alimenté.

Pour un engin moteur équipé d'un système TVM 430 par extrémité, la mise en service d'une cabine de conduite provoque :

- l'alimentation du système TVM 430 de l'extrémité considérée.
Pour un engin moteur équipé d'un seul système TVM 430 commun aux deux extrémités, la mise en service d'une cabine de conduite provoque :
- l'alimentation du système TVM 430 ;
- la mise en service de l'ensemble des capteurs de l'extrémité considérée et l'inhibition de l'ensemble des capteurs de l'extrémité opposée ;
- la mise en service de l'affichage de la cabine considérée et l'inhibition de l'affichage de la cabine opposée ;
- la mise en service des actionneurs de l'extrémité considérée et l'isolement des actionneurs de l'extrémité opposée.

Dès que la TVM 430 est sous tension, l'action de fermeture des disjoncteurs de l'engin moteur (ou des relais de tractions QT dans le cas d'un engin diesel/électrique ou équivalent pour les engins de travaux) provoque l'alimentation immédiate du relais de transfert Q-SIG qui reste dans cet état par un montage d'auto-maintien. L'ouverture des disjoncteurs est sans effet sur cette fonction.

Le commutateur d'isolement Z-CAB permet l'isolement d'une chaîne ou de la totalité du système TVM 430. L'isolement concerne l'ensemble des fonctions de la TVM sauf la fonction de contrôle vitesse qui est isolée par le commutateur d'isolement Z(CO)VIT et les fonctions de traction électrique isolées par le commutateur Z(CO)DJ.

6.1.5 Affichage

6.1.5.1 Description

Un module d'affichage est installé sur chaque pupitre de conduite de l'engin moteur. Il est positionné en partie centrale haute, dans le champ de vision immédiat du conducteur conformément à la fiche UIC 651 § 4.3.1.3.

6.1.5.2 Fonctionnement

Le module affichage est divisé en deux groupes d'informations :

- le premier groupe de visualisateurs affiche les taux de vitesse liés à la signalisation. Trois types de taux sont présentés à l'agent de conduite : "Vitesse Limite", "Annonce" et "Exécution". Se reporter aux annexes 9, 10 et 11) pour connaître les sorties TVM 430 à mettre en œuvre ;
- le second groupe de visualisateurs affiche des informations complémentaires TVM 430 et des informations en provenance d'autres équipements à bord du train. Ce groupe est toujours actif, même lorsque la TVM 430 n'est pas alimentée.

Un interrupteur Z J/N peut être installé pour réduire la luminosité des taux de vitesse "Vitesse Limite". Il doit être placé dans le rayon d'action d'accessibilité défini dans la fiche UIC 651 § 4.3 et annexe I.

Le commutateur d'isolement Z-CAB force l'affichage de la chaîne B (non applicable sur engins de travaux) lorsqu'il est positionné sur "CAB A ISOLE".

6.1.6 Armement/désarmement manuel

6.1.6.1 Description

L'armement et le désarmement manuel de la TVM 430 s'effectuent par l'action de trois boutons poussoirs à rappel :

- BP-ARM V1 Bouton poussoir d'armement voie 1
- BP-ARM V2 Bouton poussoir d'armement voie 2
- BP-DM Bouton poussoir de désarmement

Ils doivent être placés dans le rayon d'accessibilité défini dans la fiche UIC651 § 4.3 et annexe I.

6.1.6.2 Fonctionnement

Les boutons poussoirs agissent sur les entrées de la TVM 430 ci-dessous :

- **E.BPAMVx**¹ Entrées d'armement manuel
- **E.BPDM** Entrée de désarmement

(1) Le x désigne la voie 1 ou 2.

6.1.7 Désactivation et Réactivation du KVB

6.1.7.1 Description

Les fonctions de désactivation et de réactivation s'exécutent lorsque l'engin moteur pénètre et sort d'une ligne à grande vitesse. Un échange d'informations s'effectue entre le KVB et la TVM 430 au travers des entrées/sorties suivantes :

- **KVBARM** Entrée d'information de l'état d'armement du KVB
- **ARMCAB** Commande de réarmement du KVB

6.1.7.2 Fonctionnement

Dans les deux cas suivants, l'entrée KVBARM de la TVM 430 est shuntée :

- Lorsque le commutateur d'isolement Z-KVB est positionné sur "ISOLE"
- Lorsque le relais Q2-KVB est alimenté

6.1.8 Contrôle d'armement

6.1.8.1 Description

La fonction de contrôle d'armement est réalisée à l'aide de l'équipement KVB (ou équipement similaire) capable de fournir les informations KAR et DKAR au système TVM. Les entrées TVM à raccorder au KVB (ou équipement similaire) sont les suivantes :

- **72VKVB** Alimentation du relais Q-ZKVB
- **24VKVB** Alimentation de la fonction contrôle d'armement
- **KAR** Entrée du contrôle d'armement
- **DKAR** Entrée du contrôle d'armement

6.1.8.2 Fonctionnement

Le positionnement du commutateur d'isolement Z-KVB sur "ISOLE" provoque l'absence de tension sur l'entrée 72 V KVB.

6.1.9 Amélioration du contrôle de l'armement - KARM

6.1.9.1 Description

Le contrôle de l'armement de la TVM 430 est actuellement basé sur la lecture par l'équipement bord KVB des balises sol DGV et FGV. Cette lecture engendre les informations KAR et DKAR qui servent à faire basculer le relais bistable Q-BAL respectivement en position LGV et LC.

Cette fonction est réalisée par le bloc enfichable Module KARM 287 qu'il est recommandé d'utiliser.

6.1.9.2 Fonctionnement

Le renforcement de ce système pour la TVM 430 et le BI STANDARD, pour ce qui concerne sa composante « bord », consiste à :

- conserver le contrôle d'armement existant ;
- lui adjoindre un système nommé KARM reposant sur la localisation des rames par un système GPS embarqué. Lorsque la rame sera localisée sur une ligne équipée de TVM, et sous certaines conditions (définies dans la spécification technique d'intégration du KARM), le système fermera un contact de relais KAR qui sur l'engin est monté en parallèle du contact de relais KAR du KVB.

6.1.10 Tachymétrie

Trois sources d'informations vitesses indépendantes (issues de l'ATESS par exemple) doivent être fournies à la TVM sur les entrées suivantes :

- **V1** Information vitesse n°1
- **V2** Information vitesse n°2
- **V3** Information vitesse n°3

D'autre part, la tachymétrie du train doit être capable de fournir une information TOR "Vitesse nulle" (image d'un seuil de vitesse de déplacement de l'engin moteur inférieure à 3km/h). Le seuil de vitesse autorise les tests embarqués avant départ à l'arrêt.

Un seul type d'information est compatible avec la TVM430. Il s'agit de 3 signaux (V1, V2, V3) dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse : 10 Hz par km/h + 80 Hz (fréquence talon).

6.1.11 Signalements de défauts

6.1.11.1 Description

Les signalements de défaut sont réalisés à l'aide de micro disjoncteurs de signalisation :

- DJ(SI)VERx² Signalement de verrouillage de chaîne TVM 430
- DJ(DF)CABx³ Signalement de défaut en mémoire interne TVM 430
- DJ(SI-DF)ARM Signalement de défaut du contrôle d'armement TVM 430

Les sorties TVM 430 associées aux signalements sont :

- **DEF-MiDx** relié au DJ(DF)CABx
- **MDJVERx** relié au DJ(SI)VERx
- **QKARM** relié au DJ(SI-DF)ARM

6.1.11.2 Fonctionnement

Les signalements de défaut par le DJ(DF)CABx et DJ(SI)VERx sont inopérants lorsque le commutateur d'isolement Z-CAB isole la chaîne considérée.

² DJ(SI)VERA ou DJ(SI)VERB

³ DJ(DF)CABA ou DJ(DF)CABB

Le signallement de défaut par le DJ(SI-DF)ARM est inopérant lorsque le commutateur d'isolement Z-KVB est positionné sur "ISOLE" dans le cas d'un contrôle d'armement uniquement par le KVB.

D'autre part, le signallement ne peut avoir lieu que lorsque la TVM est armée dans le cas d'un contrôle d'armement uniquement par le KVB.

6.1.12 Freinage d'urgence

6.1.12.1 Description

La TVM déclenche un freinage d'urgence par l'intermédiaire d'un relais de transfert Q SIG.

6.1.12.2 Fonctionnement

Un freinage d'urgence par le Q-SIG est déclenché pour les fonctions suivantes :

- fonction de contrôle vitesse ;
- fonction de contrôle d'armement.

Dans le cas de la fonction contrôle d'armement, la chaîne d'alimentation du relais Q-SIG est décrite de la manière suivante :

		Q-BAL sur LC	Q-BAL sur LGV
Z-KVB = "NORMAL"	Contact Q-LN fermé	Q-SIG Alimenté	Q-SIG Alimenté
	Contact Q-LN ouvert	Q-SIG Alimenté	Q-SIG non alimenté (Freinage d'urgence)
Z-KVB = "ISOLE"	Contact Q-LN fermé	Q-SIG Alimenté	Q-SIG Alimenté
	Contact Q-LN ouvert	Q-SIG Alimenté	Q-SIG Alimenté

Tableau 5 : fonctionnement des relais de freinage d'urgence

Le freinage d'urgence par le relais Q-SIG est isolé pour l'ensemble des fonctions lorsque le commutateur d'isolement Z(CO)VIT est positionné sur "Isolé". Dans ce cas, le contact du relais Q-SIG dans la chaîne de freinage d'urgence est shunté par un des contacts du Z(CO)VIT.

6.1.13 Signalement pris en charge par la TVM 430

6.1.13.1 Description

Le voyant VY-CV "SOS CAB" apparaît dans la partie de l'afficheur TVM des informations complémentaires. Il signale les prises en charge vitesse de la TVM et les défauts de contrôle d'armement.

6.1.13.2 Fonctionnement

Le voyant VY-CV est allumé lorsque :

- la fonction "contrôle d'armement" signale un défaut d'armement ;
- la fonction "contrôle vitesse continu" signale une prise en charge ;
- la fonction "contrôle vitesse ponctuel" signale une prise en charge.

Le commutateur d'isolement Z(CO)VIT "contrôle vitesse" positionné sur "ISOLE" provoque l'isolement de toutes les fonctions de signalement par le voyant VY-CV.

Le commutateur d'isolement Z-KVB positionné sur "ISOLE" provoque l'isolement du signalement de défaut de la fonction "contrôle d'armement" par le voyant VY-CV.

Le commutateur d'isolement Z-CAB positionné sur chaîne A ou B "ISOLE" provoque l'isolement du signalement de défaut de la fonction "contrôle vitesse continu et ponctuel" par le voyant VY-CV pour la chaîne en défaut.

6.1.14 Double signalisation (si applicable)

Cette fonction nécessite l'intégration de l'équipement KVB à bord de l'engin moteur (par exemple contournement de Tours).

En mode double signalisation, la TVM informe le KVB que l'engin moteur circule sur une ligne à double signalisation par les sorties suivantes :

- **DDS** Commande de réactivation du KVB
- **RDS** Commande de réouverture KVB

Nota : l'arrêt de l'exploitation du contournement de Tours en double signalisation est prévu pour juillet 2017.

6.1.15 Enregistrements des informations de conduite

Les événements de conduite de la TVM sont enregistrés par l'enregistreur (voir SAM S 704)

La TVM utilise la liaison série "enregistreur" pour transmettre les messages à l'enregistreur et effectuer sa propre mise à l'heure.

6.1.16 Fonction technique

6.1.16.1 Description

Les fonctions techniques participent au franchissement des sections neutres et de séparations.

L'engin moteur doit traiter les sorties TVM suivantes :

- **CRET** Commande de réduction d'effort traction
- **CODJ(T)** Commande d'ouverture des disjoncteurs du train c'est à dire pour l'ensemble du train
- **CODJ(R)** Commande d'ouverture des disjoncteurs rame c'est à dire rame par rame pour une composition en unités multiples ;

- **CFDJ** Commande de fermeture des disjoncteurs
- **COBP** Commande d'abaissement des pantographes
- **ELCxxx** Commande d'abaissement des pantographes et définition de la nature de l'électrification caténaire

Et réaliser l'affichage des informations complémentaires :

- **VY-SECT** Voyant ou icône de sectionnement
- **VY-SECT-AU** Voyant ou icône de sectionnement automatique
- **VY-BPT** Voyant ou icône de baisser pantographe

6.1.16.2 Fonctionnement

Le circuit d'alimentation des fonctions techniques TVM est protégé par un micro-disjoncteur nommé CCCABAUX.

Le commutateur Z(CO)DJE permet d'isoler l'ensemble des fonctions techniques du système TVM, y compris l'affichage des informations complémentaires VY-SECT, VY SECT-AU et VY-BPT.

Se reporter à la SAM E 009 – "Franchissement des sections neutres et de séparations" pour la description de l'ensemble du fonctionnement.

6.1.17 Test avant départ – Maintenance

6.1.17.1 Description

Le commutateur Z(ES)CAB permet de passer en mode TAD ou maintenance sur le système TVM. Z(ES)CAB agit sur les entrées TVM nommées ci-dessous :

- **Zx(ES)CAB⁴** Déclenchement du TAD
- **VISUB** Forçage de l'affichage chaîne A et B simultanément
- **DVER** Commande de déverrouillage d'une chaîne TVM
- **ZesCAB** Inhibition des traitements sonores pendant le TAD
- **Q1Z(ES)CAB** Modification du couplage des enroulements des capteurs

Le commutateur Z(ES)CAB agit également sur le fonctionnement du train en isolant les relais de traction Q(TT) pour certaines positions.

Ce commutateur est placé en cabine de conduite ou à proximité de celle-ci de façon à observer les afficheurs dès la manœuvre du commutateur.

6.1.17.2 Fonctionnement

Le passage en mode TAD ne peut s'effectuer que lorsque l'engin moteur informe la TVM qu'il est à l'arrêt.

⁴ Z1(ES)CAB ou Z2(ES)CAB

Les actions du commutateur Z(ES)CAB sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	Normal	T.A.D.		Maintenance
		Vitesse <3 Km/h	Vitesse >3 Km/h	
Zx(ES)CAB	Ouvert	Shunté	Ouvert	Ouvert
VISUB	Ouvert	Shunté	Shunté	Ouvert
DVER	Ouvert	Shunté	Shunté	Ouvert
ZesCAB	Ouvert	Shunté	Shunté	Ouvert
Q1Z(ES)CAB	Ouvert	Shunté	Shunté	Ouvert
Q(TT)	Fermé	Ouvert	Ouvert	Fermé

Tableau 6 : actions du commutateur Z(ES)CAB

D'autre part, en mode maintenance, l'un des contacts du commutateur Z(ES)CAB alimente les connecteurs de tests CF-TEST-P de la TVM.

6.1.18 Commutation radio

6.1.18.1 Description

Ponctuellement, la TVM commande aux équipements radio sol-train le changement de canal, de parité ou la mise en œuvre d'un nouveau système radio.

La liaison série TVM utilisée est :

- **Radio** Liaison série de communication radio

6.1.18.2 Fonctionnement

Se reporter à l'annexe 6 pour connaître les caractéristiques de la liaison série.

Cette liaison série doit être raccordée au tiroir ICCR ou au tiroir radio international dans le cas de son utilisation à bord de l'engin moteur.

6.1.19 Entrée tunnel (si applicable)

Cette fonction est applicable uniquement pour les engins moteurs disposant d'un dispositif de limitation des ondes de pression.

6.1.19.1 Description

A l'approche d'un tunnel, la TVM informe l'engin moteur qu'il va devoir rendre actif son dispositif de limitation des ondes de pression.

La sortie TVM concernée est :

- **ETU** Commande d'activation du dispositif de limitation de pression

6.1.19.2 Fonctionnement

A la fermeture du contact ETU (relais bistable), l'engin moteur doit activer son système de limitation de pression. Le contact est maintenu fermé jusqu'à la réception par la TVM

d'un ordre de sortie. A cet instant, le contact ETU s'ouvre et l'engin moteur désactive immédiatement son système de limitation de pression.

L'engin moteur doit également disposer d'une commande d'annulation de l'ordre ETU au-delà d'un temps de maintien actif du système de limitation de pression.

6.1.20 Configuration UM/US

6.1.20.1 Description

Le train doit informer la TVM de sa modification de composition dans le cas des circulations en unités simples et multiples.

L'entrée de paramétrage de la TVM concernée est :

- **UM-US** Configuration de la rame

6.1.20.2 Fonctionnement

Lorsque la composition du train est en unité simple, un shunt doit être placé sur l'entrée UM-US(TVM).

Dans le cas d'une locomotive ou d'un engin travaux, l'entrée ne doit pas être shuntée.

6.1.21 Refoulement

6.1.21.1 Description

Le train doit informer la TVM de son sens de marche.

L'entrée de la TVM concernée est :

- **Q-AR** Etat du refoulement

6.1.21.2 Fonctionnement

Lorsque le sélecteur de sens de marche du train est placé sur la position arrière (refoulement), le train doit ouvrir l'entrée Q-AR(TVM). Pour un sens de marche "avant" ou "neutre" l'entrée Q-AR(TVM) est shuntée.

6.1.22 Traitements sonores

6.1.22.1 Description

Les traitements sonores émettent un BIP sonore d'attention (généralisé par l'équipement RPS) relatif à chaque changement de taux de vitesse TVM en cabine. Les traitements sonores interviennent lorsque la TVM est armée en mode 1/p ou n/p, simple ou double signalisation, manuel ou automatique.

Les informations TVM suivantes doivent être traitées par le train pour réaliser les traitements sonores :

- **ICROCAB** Inhibition du module de Brosse
- **ARMA/B** Etat d'armement de la TVM (relais de recopie Q-LN)
- **SO** Signal de sortie indiquant une transition de signalisation plus permissive
- **SF** Signal de sortie indiquant une transition de signalisation plus restrictive
- **Z(CO)VIT** Etat d'isolement du contrôle de vitesse du système TVM

6.1.22.2 Fonctionnement

Dès que la sortie ARMA/B active le relais Q-LN, l'un de ses contacts se ferme et alimente l'entrée IKVB du module RPS qui limite ses traitements aux actions suivantes :

- Information SO(TVM) : Emission d'un signal acoustique
- Information SF(TVM) : Emission d'un signal acoustique

L'isolement de l'équipement KVB provoque la coupure de l'alimentation de l'entrée IKVB du module RPS.

Lorsque le contact ICROCAB (équivalent à l'inhibition type 2 de la SAM S703) est fermé, le module RPS inhibe la totalité des traitements liés à la brosse.

Lorsque le commutateur d'isolement Z(CO)VIT est positionné sur « Isolé », le traitement de l'information SF(TVM) devient identique à celui de la brosse module RPS sur ligne classique (Voir SAM S703).

6.1.23 Carré

6.1.23.1 Description

Pour tous les modes d'armement de la TVM, la fonction carré consiste à imposer préalablement au franchissement d'un repère Nf, une action au conducteur sur un actionneur nommé BP-FC. Un voyant VY-FC indique la prise en compte de l'action.

- BP-FC Actionneur à rappel muni de contacts deux états, normalement ouverts au repos
- VY-FC Un voyant de signalisation

Si le train est équipé du système KVB classique (UEVAL), le bouton poussoir BP-FC et le voyant VY-FC du panneau de visualisation, doivent être employés. Dans le cas contraire (absence de KVB), le bouton poussoir BP-FC et le voyant VY-FC doivent être placés dans le rayon d'accessibilité et le champ visuel du conducteur définis par la fiche UIC 651 § 4.3 et annexe I.

Les entrées/sorties de la TVM doivent être traitées par le train :

- **ARMA/B** Etat d'armement de la TVM (relais de recopie Q-LN)
- **R-FC** Etat de relecture du franchissement carré
- **Q FC** Entrée d'acquiescement du franchissement carré

6.1.23.2 Fonctionnement

Tant que le contact ARMA/B est fermé, le train doit inhiber les autres systèmes pouvant prendre en compte les actions sur l'actionneur BP-FC.

L'action sur le BP-FC informe les deux entrées FC(TVM). Le temps de maintien des contacts de l'état travail doit être d'au minimum de 0,5s pour être pris en compte par les entrées de la TVM.

Le voyant VY-FC est alimenté au travers du contact R-FC(TVM).

6.2 Contraintes d'intégration

6.2.1 Dispositions générales de mise en œuvre

Emplacement

L'emplacement des tiroirs TVM430 doit être choisi le plus loin possible des sources de perturbation (câble haute tension, câble des relais, contacteurs, disjoncteurs, compresseurs, d'une façon générale les câbles véhiculant des courants élevés ou des courants à fort rayonnement électromagnétique, impulsif ou autre, etc. ...).

Un espace libre d'au moins **600 mm** devant les tiroirs doit être ménagé pour leur extraction.

Les tiroirs TVM doivent se situer à une distance inférieure à **50 m** par rapport aux capteurs d'informations continues et ponctuelles.

Organisation des tiroirs

Les tiroirs PIC et PIR ou PICS et PIRS, de chaque chaîne de traitement doivent se trouver à proximité immédiate, à une distance maximale de **10 cm**.

Les tiroirs interfaces et relais doivent être montés au-dessus du tiroir de traitement correspondant :

- PIR1 avec PIC ou PICB en position chaîne "A"
- PIRS1 avec PICS en position chaîne "A"
- PIR2 avec PIC ou PICB en position chaîne "B"
- PIRS2 avec PICS en position chaîne "B"

Les tiroirs de commutation doivent se trouver à proximité immédiate du tiroir de traitement correspondant, à une distance inférieure à **1 m**.

- REL1 avec PIC (PICS ou PICB) en position chaîne "A"
- REL2 avec PIC (PICS ou PICB) en position chaîne "B"

Refroidissement

Un dispositif contrôlé de brassage de l'air doit garantir le refroidissement de l'équipement TVM 430 à une température inférieure ou égale à 70 °C pour une température ambiante de 40°C dans l'engin moteur.

Il est conseillé de ménager un espace libre au-dessus (minimum 70 mm de hauteur) et en dessous (minimum 135 mm de hauteur) de l'équipement TVM 430 pour favoriser la circulation d'air.

Accessibilité

Les résistances d'amortissement des capteurs doivent être disposées de manière :

- à pouvoir y accéder sans déposer les tiroirs TVM 430 ;
- à les remplacer sans difficulté.

Les faces avants de l'équipement TVM 430 doivent être accessibles, sans démontage de carter ou de tout autre système de protection.

Protection

L'emplacement des tiroirs doit être protégé des projections (eau, neige, huile, graisse, carburant, etc ...) sans en détériorer la ventilation. Indice de protection IP55.

6.2.2 Installation des capteurs TVM 430

Positionnement

Les capteurs doivent être installés sous la caisse de l'engin, le plus loin possible devant le premier essieu dans le sens de circulation, sans jamais être inférieur à 1,20 m⁵. En règle générale, il est recommandé de les disposer à une distance de 2 m.

Les capteurs doivent être fixés dans un plan vertical sur un support amagnétique, à une hauteur nominale de 235 mm ± 10 mm (entre la partie inférieure des capteurs et le plan de roulement). Cette hauteur est calculée pour un engin avec une charge nominale et des roues neuves.

Un espace libre, de 300 mm, de toute présence de masse métallique importante (il est admis les boulons de fixation des capteurs) doit être réservé dans les trois directions orthogonales des capteurs et sur la totalité du plan transversal de fixation.

Les capteurs doivent être protégés contre les chocs dus aux projections de ballast ou autres.

L'empilage des capteurs d'informations continues (IC TVM2G) correspondant à chacune des chaînes de traitement est possible à condition de les éloigner les uns des autres de 20 mm (voir annexe 12).

Réglages et débattements

Un réglage de la hauteur doit être prévu, par déplacement du support des capteurs, sur une hauteur de 120 mm, par pas de 20 mm (trous oblongs interdits car il y a risque de glissement en cas de desserrage des fixations), soit 235 + 120 = 355 mm au maximum.

Les débattements latéraux et verticaux des capteurs TVM, devront faire l'objet d'une note de calcul que devront fournir les constructeurs, en s'appuyant sur le référentiel suivant :

⁵ La distance de 2 m doit impérativement être respectée lorsqu'un dispositif d'aide au shuntage, par émission inductive d'un courant haute fréquence circulant dans le premier essieu, est installé.

- Norme européenne NF EN 15273-2 (Edition d'août 2013)

Cette étude devra démontrer un débattement latéral maximum, de part et d'autre de la voie, de 150 mm en alignement et un débattement vertical maximum (statique et dynamique) de 109 mm hors affaissements liés à la variation du profil en long.

Le calcul du débattement vertical devra intégrer l'usure des roues (affaissement lié à l'usure maximale des roues plus l'affaissement supplémentaires lié aux règles de placement des essieux), ainsi que les affaissements des suspensions (incluant l'affaissement de suspension primaire et secondaire, plus l'affaissement supplémentaire lié au polygone de sustentation).

Raccordement électrique

Une boîte de raccordement doit être installée entre les tiroirs TVM et les capteurs. Située à une distance inférieure à 1,5 m du capteur le plus éloigné, elle facilite leur remplacement. Il est recommandé d'équiper la boîte de raccordement des embases du constructeur SOURIAU référence "838 0 E1 E07 1 BM 0A" pour le raccordement aux capteurs.

Les câbles des capteurs doivent être maintenus pour éviter leur usure par abrasion ou leur sectionnement.

Les connexions à l'intérieure de la boîte de raccordement doivent satisfaire aux conditions prescrites par la norme NF F 61-017.

De l'embase du capteur fixé sur la boîte de raccordement aux tiroirs TVM, la continuité du blindage doit être respectée sans raccordement intermédiaire à la masse de l'engin.

Recommandation pour les chemins de câbles des capteurs :

Des chemins de câbles différents doivent être mis en œuvre pour séparer les câbles regroupant les fonctions de réceptions, d'alimentation et de tests. Il est recommandé d'utiliser le câble du constructeur FILOTEX(NEXANS) type 604 / 2 x 0,93 mm².

6.2.3 Respect des règles de câblage

Les câbles seront regroupés en torons suivant leur classe. Les torons de classe différente devront être éloignés le plus possible. Les torons de classe 2 devront cheminer au plus près du châssis et même, si possible, dans des goulottes ou tubes métalliques raccordés à celui-ci en différents points de sa longueur. Les alimentations (classe 6) seront acheminées par câblage torsadé au pas de torsade maximum de 15 mm. Le croisement de torons de classe différente se fera dans la mesure du possible à angle droit. Voir également l'annexe 16.

Branchement des 0 V (tension de référence des alimentations) et des masses :

La tresse de blindage des câbles blindés devra être isolée sur toute sa longueur. Généralement son potentiel est fixé à une seule extrémité. Dans le cas d'un raccordement à la masse (barre des blindages), celle-ci se fera au moyen d'une barre de masse, de largeur maximale (suivant l'encombrement disponible), montée sur supports isolants et connectée à la masse des armoires par une tresse aussi large et aussi courte que possible.

La connexion dans les armoires de tous les 0 V des cartes et tiroirs électroniques qui échangent des signaux sans isolement galvanique devront présenter, dans toutes les directions, l'impédance la plus faible possible, réalisée au moyen d'un réseau maillé de barres de cuivre. Ce réseau sera raccordé à la masse de l'armoire par une tresse de forte section, au même point que la barre des blindés ou à proximité de celui-ci.

L'ensemble du câblage entre cartes et paniers devra suivre au plus près le réseau maillé 0 V (ou vice versa).

Pour les câbles de classe 4 acheminant des signaux de commande tout ou rien, le fil conduisant le signal et celui conduisant le potentiel de référence doivent cheminer ensemble. Si un seul fil conduit le potentiel de référence pour plusieurs fils de signaux, tous ces fils devront faire partie d'un même câble multi-conducteur ou d'un même toron.

Les fils de masse des tiroirs devront :

- être les plus courts possible ;
- ne pas cheminer dans le toron ;
- être d'un diamètre maximum compatible avec le diamètre des fûts à sertir des broches de sortie des connecteurs "plats flottants".

Connectique.

Pour les connecteurs "plats flottants" des tiroirs, afin d'éviter la mise en contact de deux broches voisines, les règles suivantes seront appliquées :

- sertissage d'un fil par broche ;
- isolement de la broche (gaine thermo-rétractable ou manchon isolant) sauf pour celles montées sur isolant long (isolant L/ZH).

Pour le câblage des commutateurs Z-CAB, Z(ES)CAB, Z(CO)VIT et Z(CO)DJ, les sorties (bornes et cosses) sont isolées par la pose de manchons thermo-rétractables.

Pour les fils de l'affichage en cabine, les passages par des connecteurs et borniers devront se limiter à la réalisation de la sortie de l'armoire, au raccordement pupitre - visualisateurs et à la dérivation pour allumer les trois lampes (unités, dizaines, centaines) réalisée, de préférence, au moyen de modules de connexion étanches. Il est recommandé d'utiliser les modules du constructeur AirLB référence 1750. Ces liaisons devront être éloignées, dans la mesure du possible, des autres sources d'alimentation. Le câblage de chaque lampe de l'afficheur est réalisé par cosse de type Faston isolée, avec un seul fil serti.

Pour les barres à bornes, il faut s'assurer, lors d'un débranchement accidentel d'une cosse ou de la présence d'un débris, que le risque d'un contact entre deux bornes voisines est limité par la structure du bornier (contact enveloppé par un isolant et espacement des bornes...). Si ce n'est pas le cas, un séparateur de circuit et un capot seront ajoutés.

Les fils d'alimentation du bus VME entre les connecteurs "plats flottants" repérés 'A' des tiroirs PIC et PIR ne devront pas cheminer en torons et seront câblés en liaison directe broche à broche.

6.2.4 Caractéristiques générales des actionneurs

Les relais, les interrupteurs et les commutateurs doivent être équipés de contacts à rupture brusque, d'une tension d'isolement supérieure à 1500 V, d'armatures solidaires et non chevauchantes.

Les règles de câblage doivent satisfaire aux normes en vigueur et notamment sur les points ci-après :

- Isolements des cosses, bornes et épissures
- Sections des câbles appropriés
- Séparation des câbles en fonctions de la nature des signaux

- Continuité des blindages sans liaison intermédiaire à la masse

Les interfaces avec le train doivent être indépendantes les unes des autres.

Il est interdit d'utiliser un contact libre d'un actionneur utilisé pour la TVM pour réaliser une autre fonction sur le train en parallèle. Les actions du mécanicien sur les actionneurs reliés à la TVM ne doivent pas subir de traitement intermédiaire.

6.2.5 Recopies des sorties

Les sorties de la TVM peuvent être recopiées par un ou plusieurs relais. C'est notamment le cas pour les sorties listées ci-dessous :

ARMA/B relais de copie Q-LN
QBAL relais de copie Q-SIG

6.2.6 Commutateurs

Les commutateurs utilisés peuvent être équipés d'un dispositif de plombage en position service.

Il est recommandé d'utiliser les commutateurs référencés ci-après, pour réaliser les fonctions demandées :

Fonction TVM	Constructeur	Référence
Z(CO)VIT	MAFELEC ou equivalent	K16-343.612 B
Z-CAB	MAFELEC ou equivalent	K16-343.608 A
Z(ES)CAB	MAFELEC ou equivalent	K16-343.621 C
Z(CO)DJ	MAFELEC ou equivalent	K16-343.611 B

Tableau 7 : liste des commutateurs

Z(CO)VIT Commutateur d'isolement du contrôle de vitesse réalisé par la TVM. Equipé d'un dispositif de plombage en position "NORMAL".

L'action du Z(CO)VIT agit sur l'ensemble des chaînes du système TVM.

	Position	
	NORMAL	ISOLE
Contrôle de vitesse	actif	isolé

En position "ISOLE", le commutateur agit sur les fonctions suivantes :

- Inhibition du voyant VY-CV
- Réactivation de la temporisation de 5s imposant l'acquiescement sur les transitions restrictives
- Shuntage des contacts du relais Q-SIG dans la chaîne de freinage d'urgence

- Shuntage des contacts du relais Q-SIG dans la chaîne d'ouverture des disjoncteurs
- Shuntage des contacts du relais Q-SIG dans la chaîne du voyant VY(CO)URG
- Ouverture de la chaîne du voyant VY(CO)Z

Z-CAB Commutateur d'isolement du système TVM à 4 positions définies dans le tableau ci-dessous.

Equipé d'un dispositif de plombage en position " CAB A-B"

*

	Position			
	CAB A Isolé	Isolé	CAB B Isolé	CAB A et B
Chaîne A	Isolée	Isolée	Alimentée	Alimentée
Chaîne B	Alimentée	Isolée	Isolée	Alimentée

En position "CAB X ISOLE" (X étant A ou B), le commutateur agit sur les fonctions suivantes :

- Coupure de l'alimentation de la chaîne considérée
- Shuntage des contacts d'armement de la chaîne considérée
- Basculement de l'affichage des taux de vitesse sur l'autre chaîne

En position "ISOLE", le commutateur agit sur les fonctions suivantes :

- Coupure de l'alimentation de l'ensemble du système TVM
- Isolement de toutes les fonctions TVM
- Isolement de l'affichage des taux de vitesse
- Shuntage des contacts du relais Q-SIG dans la chaîne du voyant VY(CO)URG
- Ouverture de la chaîne du voyant VY(CO)Z

Z(ES)CAB Commutateur d'essai de la TVM.

	Position			
	Normal	TAD	Test Valise	TAD
TVM	Fonctionnement normal	Déclenchement du TAD	maintenance du système	Déclenchement du TAD

Z(CO)DJ Commutateur d'isolement des fonctions techniques (sectionnement et baisser pantographe) TVM.

Equipé d'un dispositif de plombage en position "NORMAL "

	Position	
	NORMAL	ISOLE
Fonctions techniques	actives	inopérantes

En position "ISOLE", le commutateur agit sur les fonctions suivantes :

- Inhibition des traitements des fonctions techniques (sections neutres et de séparation)
- Inhibition des trois voyants VY-SECT, VY-SECT-AU et VY-BPT

L'action d'isolement porte également sur les fonctions techniques réalisées par le KVB.

6.2.7 Protections et signalements

Les alimentations sont protégées par des micro disjoncteurs de type magnéto thermique de calibre suivant :

- CC-CABx Micro disjoncteur de protection de l'alimentation TVM calibre 10A
- CC-TEST Micro disjoncteur de protection de l'alimentation de la valise de test calibre 16A
- CC-(CO)VIT Micro disjoncteur de protection des fonctions contrôle vitesse calibre 3A
- CC-CAB-AUX Micro disjoncteur de protection des fonctions complémentaires calibre 3A

Les défaillances du système TVM sont mémorisées et signalées par des voyants à déclenchement magnéto thermique. L'annulation de la mémorisation s'effectue par le ré enclenchement manuel du dispositif. Ils doivent répondre à la spécification 10-1 048 949 repère 104. Leur calibre est le suivant :

- DJ(SI)VERx Signalement de verrouillage de chaîne TVM calibre 0,1A
- DJ(DF)CABx Signalement de défaut en mémoire interne TVM calibre 0,1A
- DJ(SI-DF)ARM Signalement de défaut du contrôle d'armement TVM calibre 0,1A

7 Exigences techniques et fonctionnelles Bi-standard ERTMS/TVM

Dans la suite de ce document, le terme *niveau* « *STM France* » est utilisé pour couvrir les 2 niveaux « STM France – KVB » et « STM France – TVM ».

Restriction : cette spécification se base sur un principe d'intégration de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM dans une rame de type automotrice, c'est-à-dire un équipement présent dans chaque extrémité de rame. L'intégration d'un équipement Bi-standard ERTMS/TVM gérant 2 cabines (par exemple une locomotive) n'est pas traitée.

Sur un plan fonctionnel, le « *périmètre* » d'un équipement Bi-standard ERTMS/TVM est plus étendu que celui d'un équipement bord TVM430. Certains aspects fonctionnels sont donc inclus dans ce paragraphe, puisqu'ils sont présents y compris en *Configuration Bi-standard ERTMS/TVM réduit national* et en *Configuration Bi-standard ERTMS/TVM réduit international*.

7.1 Schéma d'environnement Bi-standard ERTMS/TVM

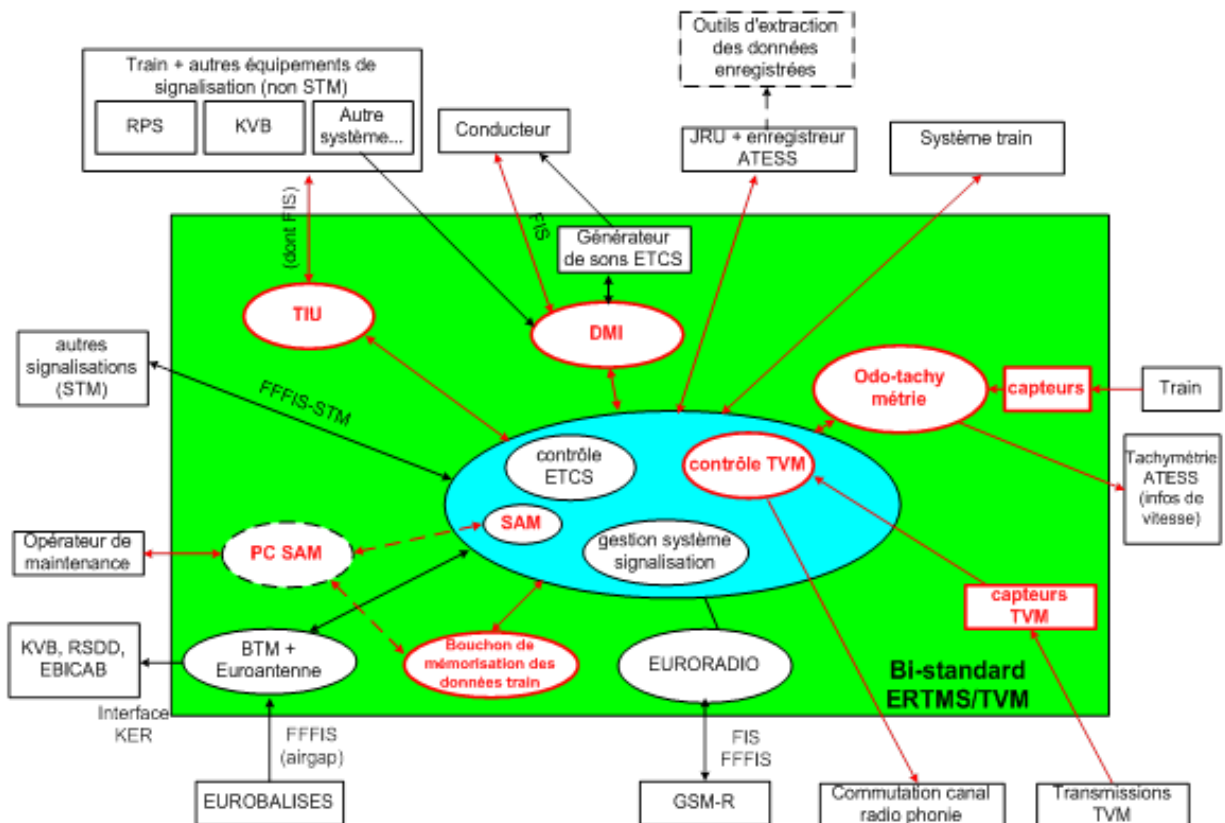


Figure 2 : schéma d'environnement Bi-standard ERTMS/TVM

Dans la figure précédente, les modules ou interfaces en rouge sont ceux utilisés pour le fonctionnement sous niveau « STM France ».

Les modules « BTM + Euroantenne » et « Gestion système signalisation » sont aussi utilisés dans les configurations d'exploitation Bi-standard ERTMS/TVM réduit international, Bi-standard ERTMS/TVM complet national, Bi-standard ERTMS/TVM complet national pour gérer les transitions dynamiques entre systèmes de signalisation par paquet 41 (Level Transition Order) ou 46 (Conditional Level Transition Order) et effectuer des armements TVM par paquet 44.

7.2 Configuration d'exploitation Bi-standard ERTMS/TVM

L'équipement **BI-STANDARD ERTMS – TVM** se décline dans les configurations d'exploitation suivantes :

- configuration Bi-standard ERTMS/TVM réduit national : TVM seule interfacée avec le KVB ;
- configuration Bi-standard ERTMS/TVM réduit international : TVM interfacée avec le KVB et d'autres systèmes de signalisation pour les réseaux autres que ceux de RFN, L1 (Belgique), Eurotunnel et Angleterre (HS1 – Londres Saint-Pancras) ;
Dans cette configuration, la partie bord ERTMS (ETCS) est aussi présente dans l'équipement **BI-STANDARD ERTMS/TVM**, mais seules quelques fonctions sont utilisées/actives, principalement pour la gestion des transitions entre les niveaux STM ;
- configuration Bi-standard ERTMS/TVM complet national : TVM et ERTMS, interfacés avec le KVB ;
- configuration Bi-standard ERTMS/TVM complet international : TVM et ERTMS, interfacés avec le KVB et d'autres systèmes de signalisation pour les réseaux autres que ceux de RFN, L1 (Belgique), Eurotunnel et Angleterre (HS1 – Londres Saint-Pancras).

Configuration Bi-standard ERTMS/TVM	« Réduit national »	« Réduit international »	« Complet national »	« Complet international »
Type d'exploitation	Nationale (France)	Internationale (France, Allemagne, Suisse, ...)	Nationale (France) ou Internationale (France, Espagne)	Internationale (France, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, ...)
Signalisation TVM (mode 1/p, mode n/p)	Oui	Oui	Oui	Oui
ERTMS (N0, N1, N2)	Non	Non	Oui	Oui
Gestion des transitions de niveau par paquet ETCS 41 ou 46	Non	Oui	Oui	Oui
Niveaux gérés	STM KVB (NID_STM=8) STM TVM (NID_STM=14)	STM KVB (NID_STM=8) STM TVM (NID_STM=14) STM PZB/LZB (NID_STM=9) STM ZUB (NID_STM=31)	STM KVB (NID_STM=8) STM TVM (NID_STM=14) ERTMS N0, N1, N2	STM KVB (NID_STM=8) STM TVM (NID_STM=14) STM TBL1 (NID_STM=5) STM TBL2 (NID_STM=7) STM ATB (NID_STM=1) STM PZB/LZB (NID_STM=9) ERTMS N0, N1, N2
Autres systèmes de signalisation France	- RPS (dans ATESS) - KVB UEVAL ou KVB UEVAL VI (ou STM KVB [±] ou STM autonome*)	- RPS (dans ATESS) - KVB UEVAL VI (ou STM KVB [±] ou STM autonome*)	- RPS (dans ATESS) - KVB UEVAL VI (ou STM KVB [±] ou STM autonome*)	- RPS (dans ATESS) - KVB UEVAL VI (ou STM KVB [±] ou STM autonome*)
Autres systèmes de signalisation pour l'étranger	Sans	- PZB/LZB - ZUB/INTEGRA	Sans	- MEMOR/TBL1/TBL2 - ATB (EG, NG) - PZB/LZB
Enregistreur (dont JRU)	ATESS NG ou 3G	ATESS NG ou 3G	ATESS NG ou 3G	ATESS NG ou 3G

Tableau 8 : Caractéristiques principales des configurations Bi-standard ERTMS/TVM

(*) Configuration qui n'a pas fait l'objet d'une AMEC à ce jour.

7.3 Autres équipements (de signalisation et d'enregistrement) en interface

Quelle que soit la configuration d'exploitation, pour les circulations sur les lignes françaises, l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM doit être interfacé avec :

- la **RPS** (carte intégrée dans l'ATESS et brosse de contact installée sous caisse pour la lecture des points d'information « crocodile ») ;
- le système de signalisation **KVB** ;
- le contrôle d'armement TVM par position GPS (**KARM**) ;
- l'équipement **ATESS** (fonctions d'enregistrement et de tachymétrie).

7.3.1 KVB

L'équipement Bi-standard ERTMS/TVM doit être interfacé avec un KVB avec la fonctionnalité « Veille Internationale » (KVB UEVAL VI), pour permettre aussi les circulations des engins sur les lignes ERTMS (niveaux 0/1/2) et sur les infrastructures étrangères (c'est-à-dire sous niveau STM différent de « STM France »).

Un fonctionnement avec un KVB sans Veille Internationale (comme en TVM430) est normalement possible, mais uniquement dans le cas de la configuration d'exploitation Bi-standard ERTMS/TVM « Réduit national ».

7.3.2 ATESS

L'équipement ATESS doit être de type « NG » ou « 3G ».

(L'ATESS « 1^{ère} génération » interfacé avec un équipement bord TVM430 n'est pas compatible avec un équipement Bi-standard ERTMS/TVM. L'ATESS de type « 3G » dispose en plus d'une interface MVB par rapport à l'ATESS de type NG).

7.4 Configuration matérielle Bi-standard ERTMS/TVM

La configuration matérielle pour le fonctionnement sous niveau « STM France » ne diffère pas entre les différentes configurations d'exploitation présentées au §7.2.

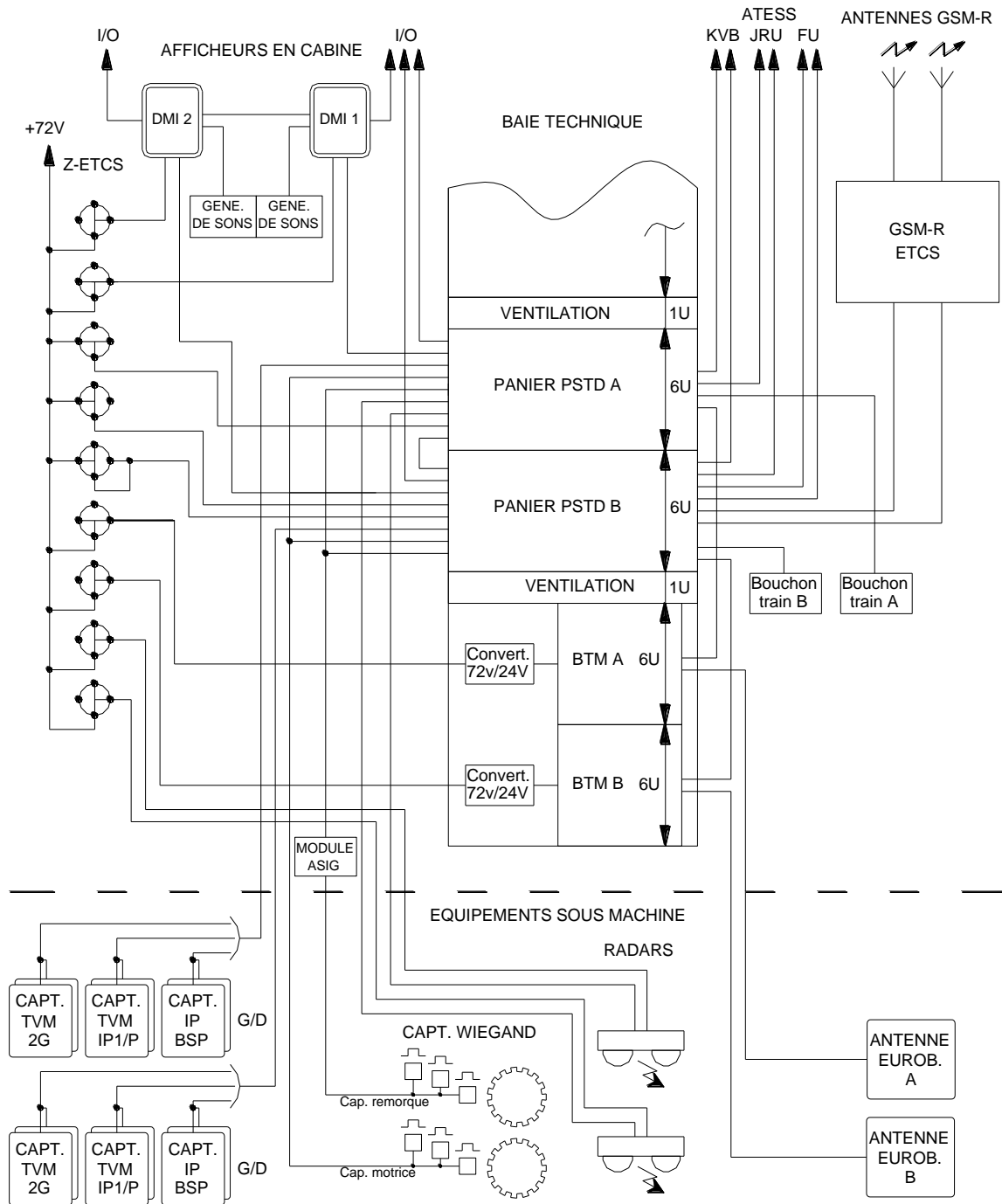


Figure 4 : Configuration matérielle Bi-standard ERTMS/TVM

Les 2 bouchons de mémorisation des données train sont solidaires de l'armoire de cabine. Une opération de maintenance avec changement de tiroir(s) Bi-standard ERTMS/TVM ne nécessite pas une reprogrammation des données stockées dans ces bouchons.

7.5 Matériel Bi-standard ERTMS/TVM

Les composants ERTMS ne sont pas évoqués ici, uniquement ceux du bi-standard ERTMS/TVM et ses interfaces.

L'intégration du bi-standard ERTMS/TVM à bord d'un engin moteur ferroviaire, nécessite la présence des équipements de sécurité suivants :

- une centrale odométrique ;
- un équipement de répétition des signaux ;
- un enregistreur des évènements de conduite ;
- un équipement de contrôle de vitesse par balise KVB ;
- un équipement radio sol-train national accompagné de son tiroir ICCR ou un équipement international ou GSM-R ;
- KARM : contrôle armement permanent par GPS propre à la TVM.

L'engin moteur doit être équipé d'un équipement BI STANDARD de fourniture ANSALDO STS ou équivalent ayant fait l'objet d'une autorisation de type AMEC.

7.5.1 Matériel nécessaire à l'installation d'un équipement Bi-standard ERTMS/TVM

A titre d'information, pour une extrémité de rame, voici 2 exemples pour le TGV Thalys et le Velaro D Eurostar. Le matériel nécessaire est à identifier au cas par cas suivant le type de matériel roulant et les évolutions des équipements.

Composant	Quantité	Références ASTS	Références SNCF
Tiroir PSTD-A	1	6532129CCCF	10 5224 363
Tiroir PSTD-B	1	6532132CCCF	10 5224 364
Bouchon Armoire Train	2	6532643	10 5224 416
DMI Kontron ou DMI Logiplus	2	6532399-BiSTD 6535858-BiSTD	10 5223 975 10 5223 976
Radar	2	6532059	-
Capteur TVM BSP	4	2261338E00	10 5144 541
Capteur TVM IP 1/P	4	2261337B00	10 5144 531
Capteur TVM 2G	4	2258823U00	10 5144 536
Wiegand Porteur - PBA/PBKA/POS VE088110-3136	1	6535063	
Wiegand Porteur – DASYE – 2N2 VE088110-3134	1	6535064	
Wiegand Moteur – POS/PBKA/DASYE/2N2 VE088110-3137	1	6535061	
Wiegand Moteur – PBA VE088110-3135	1	6535062	
Câble PROFIBUS	-	Spécif. 33.F7.560	
Module ASIG (optionnel)	1	-	
Générateur de sons	2	-	
BTM (*)	2	6529608-BiSTD	10 5223 977

Composant	Quantité	Références ASTS	Références SNCF
Plaque BTM (*)	2	6533837	
Kit Convert. Radiat. Capot	2	6532395	
Conn. d'alim. BTM ss contact(*)	2	6007212	
Contacts conn. d'alim BTM (*)	6	6007213	
Kit bouchon BTM	2	6532877	
Euroantenne ERTMS + Boitier (*)	2	6536832	-
Capot €antenne (ancienne génération) (*)	2	6533839	-
Connecteur type N coudé BTM(*)	2	6007229	
Connecteur type N coudé Euroantenne(*)	2	6007229	
Connecteur type TNC coudé BTM(*)	2	6006623	
Connecteur type TNC coudé Euroantenne(*)	2	6006623	
Câble coaxial 4,2MHz(*)	-	RG58 ou RG58 low smoke	”
Câble coaxial 27,115MHz(*)	-	RG213/U ou RG213/U low smoke	”
Câble Coaxial 50Ohm(*)	-	6536894	
Kit de connexion pour le câble coaxial 50 Ohm(*)		6536894	
CONNECTEUR COAX.50OHM TNC DROIT(*)		6536970	
CONNECTEUR COAX.50OHM TNC COUDE 90°(*)		6536971	
CONNECTEUR COAX. 50OHM N COUDE 90°(*)		6536972	

Tableau 9: Composants pour rames SNCF/Thalys

(*) pour la configuration « réduit international »

Equipement	Quantity	ASTS Reference	Siemens P/N
PSTV-A EVC rack	1	6535667	A2V00001870024
PSTV-B EVC rack	1	6535668	A2V00001870025
BAT CODING PLUG	1	6532643	A2V00001870136
DMI unit (8" portrait)	2	6532399-VELARO	A2V00001870137
ETCS sound generator	2	6536133	A2V00001870138
BTM unit(*)	2	B62A.000002	A2V00001870139
BTM antenna(*)	2	B63A.000009	A2V00001870140
BTM plugs(*)	2	6532877	A2V00001870141
BTM kit for cables(*)	2	6529610-00	A2V00001870142
KIT CONVERTISSEUR BTM 110V(*)	2	6532913	A2V00001870143
CABLE RG213/U	0	6533314	A2V00001871782
CABLE RG58C/U	4	B60I.0100019	A2V00001871809
Set of reverse connectors for DMI 8" Velaro	2	6536295	N/A
Wiegand Wheel Sensor 8S Motor (First car) VED	1	6535676	A2V00001870145
Wiegand Wheel Sensor 8S Trailer (Second car) VED	1	6536294	A2V00001924080
Hardening Wiegand Wheel Sensor 6S Motor VEEU	1	141A.0100006	A2V00002165473
Hardening Wiegand Wheel Sensor 6S Trailer VEEU	1	141A.0100005	A2V00002165496
Equipped plate for Hardening Wiegand sensor VEEU	1	141A.0100044	A2V00002203613
Doppler Radar NG2 VED	2	6532059	A2V00001870146
Doppler Radar NG2 72-110V E.U. 24GHz VEEU	2	141A.0100014	A2V00002113378
ASIG amplifier module with box for underfloor fitting	1	6535670	A2V00001870147
TVM sensor - TVM-2G	4	2258823 U00	A2V00001870151
TVM sensor - TVM-BSP	4	2261338 E00	A2V00001870152
TVM sensor - TVM-IP	4	2261337 B00	A2V00001870153
TVM connecting box	1	6535672	A2V00001870154

Tableau 10: Composants pour rames Velaro D / Velaro Eurostar

(*) pour la configuration « réduit international ».

Les composants suivants ne sont pas inclus dans ces listes :

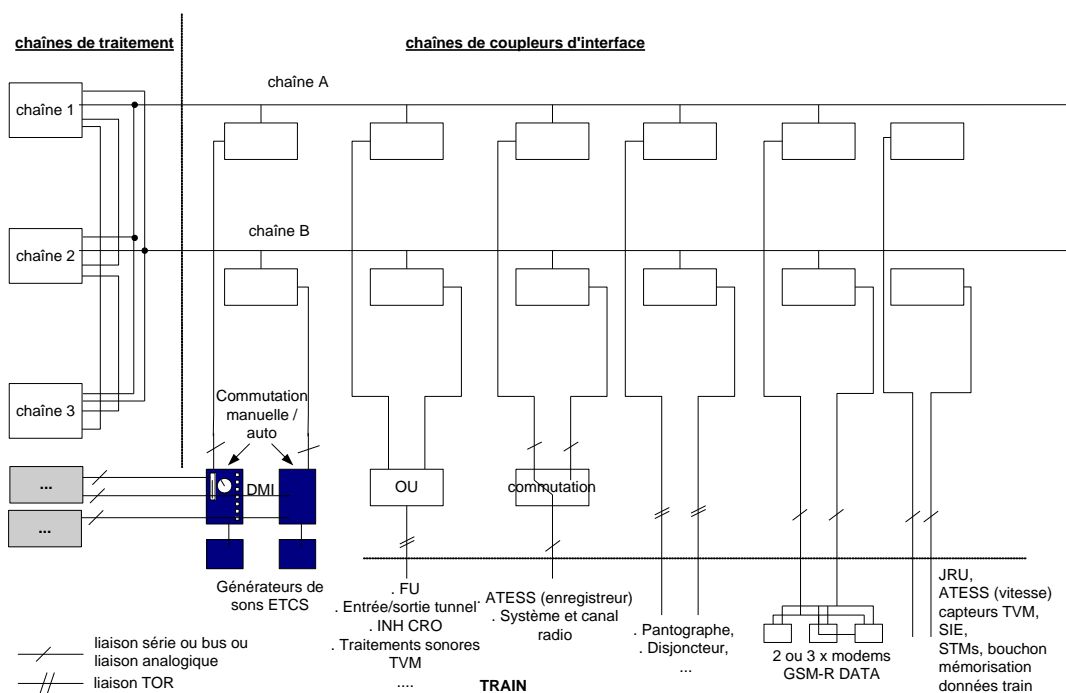
- Les autres composants du Bi-standard ERTMS/TVM spécifiques au fonctionnement sous niveau ERTMS N2 (Euroantenne, module GSM-R DATA, antennes GSM-R) ;
- Le ou les armoires intégrant les paniers et tous leurs composants associés (rack ventilation par exemple, relais de transfert...).

7.5.2 Calculateurs de sécurité

L'équipement Bi-standard ERTMS/TVM est architecturé autour d'un calculateur de sécurité 2 parmi 3 (CSD DIVA).

Le calculateur de sécurité avec ses 3 chaînes de traitement possède 2 chaînes d'entrées sorties A et B sur lesquelles sont connectés les différents coupleurs d'interface (coupleur TVM, coupleur Profibus, liaisons série...). Voir figure ci-dessous.

Le calculateur de sécurité ainsi que d'autres éléments d'architecture (DMI, modules d'entrées / sorties TOR, ...) sont mutualisés entre les 2 signalisations TVM et ERTMS. Seules les cartes d'acquisitions ponctuelle et continue et un coupleur restent spécifiques à la TVM.



7.5.3 Commutateurs, boutons poussoirs et autres éléments du pupitre

Voir annexe 15.

7.5.4 Alimentation de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM

A la différence de la TVM430, les équipements Bi-standard ERTMS/TVM en cabine menée sont alimentés (nécessité d'effectuer l'enregistrement de la vitesse par l'ATESS). Dans ce cas, la TVM est en mode de fonctionnement « Veille passive ». Les DMI sont hors tension en cabine menée.

Tous les autres composants de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM sont alimentés.

7.5.5 Tension nominale et consommation

Les équipements Bi-standard ERTMS/TVM sont alimentés à partir de la batterie du train. Les tensions délivrées sont 72V DC ou 110 V DC.

La consommation totale de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM est évaluée à 950 W (valeur théorique incluant les composants calculateurs, DMI, radars et convertisseurs de tension pour les BTM).

7.5.6 Conditions d'alimentation

Elles sont à adapter à chaque besoin. Voici 2 cas de figure pour exemple :

Engins SNCF/Thalys :

- les équipements Bi-standard ERTMS/TVM (dans la cabine menante et la/les cabines menée(s)) sont alimentés à la prise de cabine ;
- les équipements Bi-standard ERTMS/TVM (dans la cabine menante et la/les cabines menée(s)) sont mis hors tension à la libération de cabine après un délai de quelques secondes (nécessité pour le Bi-standard ERTMS/TVM d'enregistrer des informations en mémoire permanente à la fin de mission).

Engins Velaro D – BR407 et Velaro Eurostar – Class 374 :

- sur les versions actuelles (v1.1.4.x, v2.0.x), une procédure de mise hors tension/remise sous tension de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM est déclenchée à chaque prise de cabine.

Ces principes d'alimentation évolueront sur des versions futures pour permettre un maintien sous tension de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM (excepté les consoles DMI) entre des missions successives (dans la limite de la réalisation périodique de certains autotests liés à des fonctions classées SIL4 et effectués uniquement à l'initialisation).

7.6 Fonctions assurées par le Bi-standard ERTMS/TVM

Quelle que soit la catégorie de l'engin moteur, les fonctions bi-standard suivantes doivent être obligatoirement réalisées à bord :

- Paramétrage TVM de l'engin moteur
- Affichage des taux de vitesse
- Affichage des informations complémentaires
- Armement et désarmement manuel
- Contrôle de la vitesse
- Tachymétrie
- Signalement des défauts
- Freinage d'urgence
- Voyant VY-CV ; équivalent affiché sur DMI pour bi-standard
- Double signalisation
- Refoulement
- Traitements sonores
- Franchissement carré
- Fonction spécifique Bi-standard ERTMS/TVM : fonction S7A pour la gestion des performances dégradées de freinage

Autres fonctions éventuellement applicables au bi-standard suivant la configuration du matériel à équiper :

- L'activation et la réactivation du KVB
- Le contrôle d'armement par le KVB
- Le contrôle d'armement par GPS (KARM)
- Enregistrements des informations de conduite (SAM S704)
- Commutation radio
- Fonctions techniques comme franchissement des sections de séparation et sectionnements neutres (SAM E009)
- Détection entrées et sorties tunnel (confort tympanique)
- Composition UM/US
- Affichage des informations techniques du train KVB (sectionnement manuel et baisser pantographe)

Nota : Pour couvrir le risque de circulation sans signalisation de cabine (suite à un désarmement de la TVM après réinitialisation de la rame par exemple), l'installation d'un contrôle d'armement en complément de celui géré par le KVB constitue un moyen de traiter le risque identifié (système KARM). Le scénario redouté est le risque de rattrapage. Si ce moyen de réduction du risque n'est pas retenu (adoption d'une règle d'exploitation pour la reprise de la marche suite à un incident en ligne par exemple), alors sa maîtrise est à traiter au cas par cas dans le dossier de sécurité du demandeur d'AMEC.

Un nouveau mode de fonctionnement TVM a été introduit pour la TVM Bi-standard :

- « veille passive » (équivalent à l'état Cold Standby CS défini pour un STM).

Il est utilisé dans les cas suivants :

- équipement Bi-standard ERTMS/TVM (initialisé et) en mode SB (Standby) ;
- équipement Bi-standard ERTMS/TVM (initialisé et) en mode SL (Sleeping) ;
- équipement Bi-standard ERTMS/TVM en mode NL (Non Leading) ;
- niveau STM différent de « STM France » ;
- niveau ERTMS N0, N1 ou N2.

(La sélection du mode NL est actuellement inhibée dans l'équipement bord Bi-standard ERTMS/TVM).

7.6.1 Paramétrage ERTMS/TVM de l'engin moteur

7.6.1.1 Description

Le principe de paramétrage par l'intermédiaire d'entrées TOR shuntées ou non n'est plus utilisé sur un équipement Bi-standard ERTMS/TVM.

Le principe retenu est le chargement de Jeux de Données dans l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM à partir de l'outil PCSAM (logiciel de fourniture Ansaldo STS si il est le fournisseur du Bi-standard ERTMS/TVM).

Chaque Jeu de Données regroupe différents paramètres nécessaires au fonctionnement TVM (et/ou ERTMS) de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM pour une configuration d'exploitation donnée et adaptée aux caractéristiques de l'engin.

7.6.1.2 Fonctionnement

Les paramètres directement liés au fonctionnel TVM sont les suivants :

- Dans le Jeu de Données Equipement :
 - **NID_TVM_APPLICATION** pour la sélection de l'application TVM,
 - **V_DMI_UPPER_SPEED** pour sélectionner l'échelle de vitesse du tachymètre au DMI (par exemple train type TGV / rame régionale).

- Dans le Jeu de Données Train, les paramètres liés aux Fonctions Techniques Train pour la traction électrique (fonctions Couper – courant et Baisser – pantographe, cf. SAM E 009) :
 - **T2** (délai en amont pour déterminer le début de la commande de réduction de l'effort de traction),
 - **T1** (délai en amont pour déterminer le début de la commande de baisser – pantographe),
 - **L_DEGAGEMENT_US** (longueur séparant la tête du train jusqu'au pantographe le plus éloigné en configuration Unité Simple),
 - **L_DEGAGEMENT_UM** (longueur séparant la tête du train jusqu'au pantographe le plus éloigné en configuration Unité Multiple),
 - **L_PT_AR** (Longueur séparant la tête du train du pantographe le plus reculé dont la commande n'est pas décalée par le système de contrôle commande du train),
 - **D_DELTA_ODJ** (Distance correspondant à l'anticipation de la commande de l'automate du Bi-standard ERTMS/TVM relative à l'ouverture disjoncteur),
 - **D_DELTA_BPT** (Distance correspondant à l'anticipation de la commande de l'automate du Bi-standard ERTMS/TVM relative à l'abaissement de pantographe),
 - **D1_SECT** (Distance d'annonce couper courant manuel, de type TVM 1/p, augmenté de *D_DELTA_ODJ*),
 - **D_NEUTRE** (Longueur de la section neutre pour un couper courant manuel de type TVM 1/p),
 - **D1_BPT** (Longueur de la zone d'annonce baisser pantographe manuel, de type TVM 1/p),
 - **D_SEPARATION** (Longueur de la section de séparation pour un baisser pantographe manuel de type TVM 1/p ou ERTMS paquet 39 sans paquet 68),
 - **V_INH** (Seuil de vitesse utilisé dans les conditions d'annulation des fonctions de traction électrique de type manuel et uniquement pour les commandes vers le train (ergonomie du DMI inchangée)).

- Dans le jeu de Données Odométriques :
 - **A_MAX_ODO** (Accélération maximale du train utilisé par les cartes odométrie ODMV),
 - **A_DMAX_ODO** (Décélération maximale du train utilisé par les cartes odométrie ODMV),
 - **M_PREC_ROUE_A** (alias **M_WHEEL_A_PRECISION**) (erreur de précision due à un montage particulier du capteur de la roue A),
 - **M_PREC_ROUE_B** (alias **M_WHEEL_B_PRECISION**) (erreur de précision due à un montage particulier du capteur de la roue B),
 - **N_POLES_ROUE_A** (alias **N_WHEEL_A_POLES**) (Nombre de pôles du capteur monté sur la roue A),
 - **N_POLES_ROUE_B** (alias **N_WHEEL_B_POLES**) (Nombre de pôles du capteur monté sur la roue B),
 - **M_MULTI_REDUCE_COEF_A** (Coefficient multiplicateur / réducteur de l'arbre entraînant le capteur de roue A),

- **M_MULTI_REDUCE_COEF_B** (Coefficient multiplicateur / réducteur de l'arbre entraînant le capteur de roue B),
 - **M_WHEEL_DIAM_A1** (Diamètre mesuré 1 de la roue équipée du capteur A),
 - **M_WHEEL_DIAM_A2** (Diamètre mesuré 2 de la roue équipée du capteur A),
 - **M_WHEEL_DIAM_B1** (Diamètre mesuré 1 de la roue équipée du capteur B),
 - **M_WHEEL_DIAM_B2** (Diamètre mesuré 2 de la roue équipée du capteur B),
 - **M_WHEEL_DIAM_EP_B** (Diamètre calculé par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM de la roue équipée du capteur B),
 - **X_POSITION_ESSIEU_A** (alias **X_WHEEL_A_AXLE**) (Identifiant de la position d'essieu où est installé le capteur de roue A),
 - **X_POSITION_ESSIEU_B** (alias **X_WHEEL_B_AXLE**) (Identifiant de la position d'essieu où est installé le capteur de roue B),
 - **M_ODO_MAINTENANCE_TYPE_A** (Type d'opération de maintenance sur la roue équipée du capteur A et influençant l'étalonnage de l'odométrie),
 - **M_ODO_MAINTENANCE_TYPE_B** (Type d'opération de maintenance sur la roue équipée du capteur B et influençant l'étalonnage de l'odométrie),
 - **M_MIN_WHEEL_DIAM_A** (Diamètre minimum de la roue équipée du capteur A),
 - **M_MIN_WHEEL_DIAM_B** (Diamètre minimum de la roue équipée du capteur B),
 - **M_MAX_WHEEL_DIAM_A** (Diamètre maximum de la roue équipée du capteur A),
 - **M_MAX_WHEEL_DIAM_B** (Diamètre maximum de la roue équipée du capteur B),
 - **Q_SLIP_SIDE_PARAM** (Paramètres internes utilisés par les cartes odométrie pour la détection du patinage / enrayage),
 - **Q_COUPLING_WHEEL_A** (Type d'accouplement entre le capteur A et le bout d'essieu),
 - **Q_COUPLING_WHEEL_B** (Type d'accouplement entre le capteur B et le bout d'essieu),
 - **Q_AXLE_TYPE_A** (Type d'essieu sur lequel le capteur A est monté),
 - **Q_AXLE_TYPE_B** (Type d'essieu sur lequel le capteur B est monté),
 - **Q_RADAR_TYPE_A** (Type du radar A),
 - **Q_RADAR_TYPE_B** (Type du radar B).
- Dans le Jeu de Données Train, les paramètres utilisés par le vote odométrique réalisé par le calculateur de sécurité à partir des informations délivrées par les 3 cartes odométriques (ODMV) :
- **A_MAX** (accélération maximale),
 - **A_DMAX** (décélération maximale),
 - **DA_JERK** (jerk = variation de l'accélération ou de la décélération).

Remarques sur les paramètres pour les FTT :

- les seuls paramètres relatifs aux Fonctions Techniques Train listés ci-dessus qui sont ajustés en fonction de chaque classe d'engins sont L_DEGAGEMENT_US, L_DEGAGEMENT_UM et L_PT_AR. Tous les autres paramètres sont des constantes fixes dépendant des infrastructures LGV et non ajustables vis-à-vis du matériel roulant ;
- tous les paramètres relatifs aux Fonctions Techniques Train listés ci-dessus sont communs au fonctionnel TVM et au fonctionnel ERTMS (traitement des paquets 68 et 39). Le JDT comporte 4 paramètres additionnels utilisés uniquement en ERTMS, D_ANN_MIN_CC / D_ANN_MIN_BP pour préciser les distances minimum d'annonce et M_PRESENCE_AUTO_CC / M_PRESENCE_MANUEL_BPT pour préciser le caractère manuel ou automatique de la FTT en ERTMS).

Remarques sur les paramètres pour l'odométrie :

- tous les paramètres relatifs à l'odo-tachymétrie listés ci-dessus sont communs au fonctionnement en TVM et en ERTMS (ainsi qu'au fonctionnement sous niveau STM ≠ STM France dans des configurations d'exploitation internationale) ;
- les capteurs de roue actuellement supportés par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM comportent des sondes à effet Wiegand ;
- les radars actuellement supportés par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM effectuent une mesure par effet Doppler Fizeau et une mesure par intercorrélation ;
- la valeur du paramètre **Q_SLIP_SIDE_PARAM** est déterminée à l'issue d'une série d'essais dynamiques ;
- les valeurs des paramètres **A_MAX_ODO**, **A_DMAX_ODO**, **M_MIN_WHEEL_DIAM_A**, **M_MIN_WHEEL_DIAM_B**, **M_MAX_WHEEL_DIAM_A**, **M_MAX_WHEEL_DIAM_B**, **Q_AXLE_TYPE_A**, **Q_AXLE_TYPE_B**, **A_MAX**, **A_DMAX** et **DA_JERK** doivent être fournies par l'exploitant ferroviaire / constructeur de matériel roulant ;
- les paramètres directement modifiés suite à une opération de maintenance en atelier (étalonnage odo-tachymétrique) sont **M_ODO_MAINTENANCE_TYPE_A**, **M_ODO_MAINTENANCE_TYPE_B**, **M_MIN_WHEEL_DIAM_A**, **M_MIN_WHEEL_DIAM_B** et **M_MAX_WHEEL_DIAM_A**, **M_MAX_WHEEL_DIAM_B**.

7.6.2 Affichage

7.6.2.1 Description

Il est positionné en partie centrale, dans le champ de vision immédiat du conducteur conformément à la fiche UIC 651 § 4.3.1.3.

7.6.2.2 Affichage des taux TVM





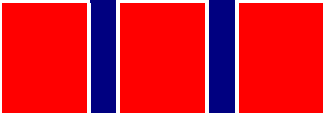
Les taux de vitesse TVM sont affichés sur les écrans du Bi-standard ERTMS/TVM (DMI) :

- 2 afficheurs (8 pouces) à écran plat avec touches sont installés sur le pupitre de la cabine de conduite.

L'afficheur « principal » (celui de gauche en mode nominal) affiche la vitesse du train élaborée par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM et toutes les informations de signalisation TVM.

L'afficheur « secondaire » (celui de droite en mode nominal) est en redondance du premier ; il peut aussi éventuellement afficher d'autres informations (exemple : planning area en ERTMS).

Les taux de vitesse sont caractérisés par un nombre de trois chiffres, affiché sur trois pavés adjacents du DMI située dans une zone conforme aux prescriptions de la STI CCS et indique suivant le cas :

<ul style="list-style-type: none">- une vitesse limite de la ligne en chiffres blancs sur fond vert ; ce taux est clignotant lorsque le taux de vitesse du canton aval est plus restrictif que le taux de vitesse affiché du canton parcouru.	
<ul style="list-style-type: none">- une vitesse d'annonce (la vitesse à ne pas dépasser à la fin du canton) en chiffres noirs sur fond blanc ; ce taux est clignotant lorsque le taux de vitesse du canton aval est plus restrictif que le taux de vitesse affiché du canton parcouru.	
<ul style="list-style-type: none">- une vitesse d'exécution d'un ralentissement en chiffres blancs sur fond noir (pavés bordés d'un liseré blanc) ; ce taux est clignotant lorsque le taux de vitesse du canton aval est plus restrictif que le taux de vitesse affiché du canton parcouru.	
<ul style="list-style-type: none">- un arrêt à la fin du canton (vitesse 000) en chiffres blancs sur fond rouge.	
<p>Par analogie avec l'affichage des taux de vitesse précédents, l'information Φ' (émise dans le canton tampon) ou l'absence d'information provoquent l'allumage des trois pavés au rouge fixe (« écran rouge » de marche à vue), bordé d'un liseré blanc.</p>	

Exemple d'affichage sous mode de contrôle TVM :

- affichage du tachymètre indiquant la vitesse du train (140 km/h) ;
- affichage du taux TVM « 160 annonce » (information continue TVM) ;
- affichage de pictogramme « Baisser - pantographe (manuel) » (information ponctuelle TVM traitée par l'automate des Fonctions Techniques Train) ;
- affichage du menu « Données » associé à la touche « F3 » permettant d'accéder à d'autres sous-menus (réglage de luminosité).

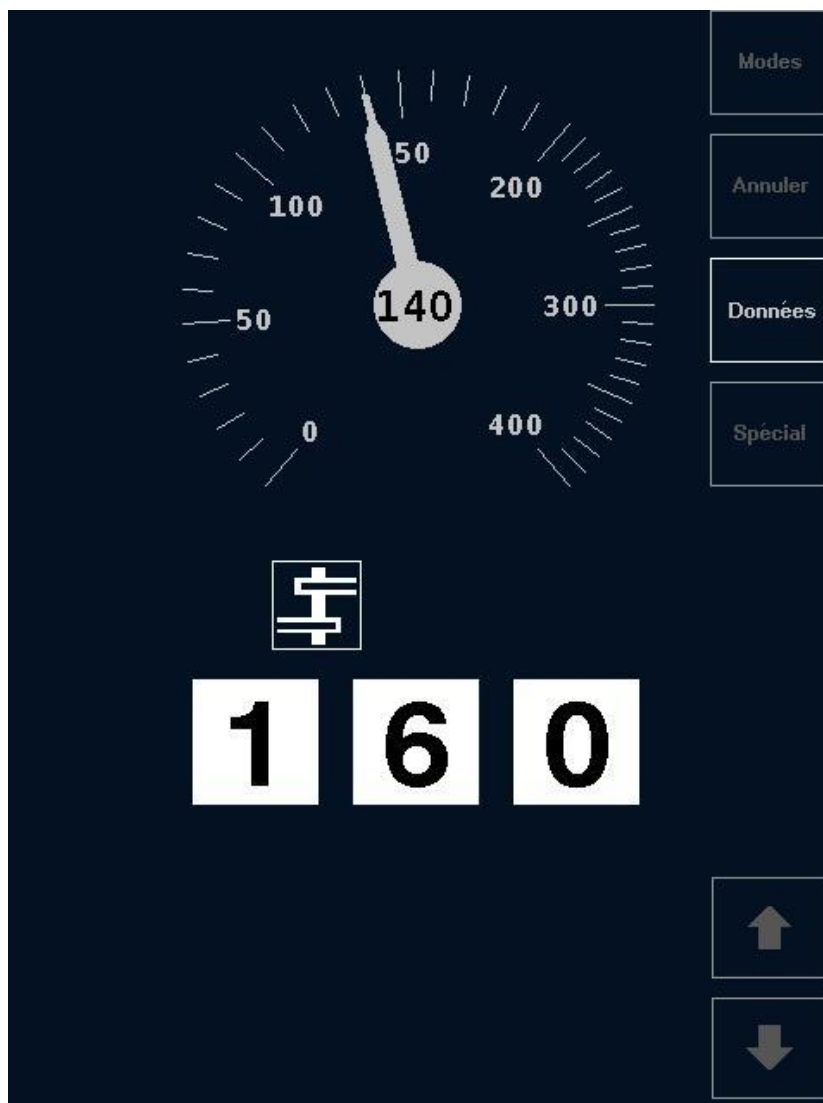


Figure 7-1: Affichage TVM sur DMI

a. Affichage S7A TVM

Exemple d'affichage sous mode de contrôle TVM avec des performances dégradées de freinage :

- Les capacités de freinage dégradées de la rame entraînent une limitation de vitesse à 160 km/h (S7A)
- La vitesse limite imposée par les capacités dégradées de freinage est indiquée par le secteur rouge
- Le taux de vitesse TVM continue à être affiché selon l'information continue de signalisation qui est détectée



Figure 7-2: Affichage TVM avec performances dégradées de freinage

b. Affichage des pictogrammes des Fonctions Techniques Train




Sectionnement manuel	
Sectionnement automatique	
Baisser – pantographe (manuel)	

Table 7-1: Pictogrammes TVM pour Fonctions Techniques Train

Les pictogrammes des Fonctions Techniques Train sont affichés dans 3 emplacements (voir annexe 17 - zone B3-B4-B5) situés sous le tachymètre et au-dessus du taux de vitesse TVM.

7.6.2.3 Affichage des transitions de niveau de ou vers STM France

Dans les configurations d'exploitation *Bi-standard ERTMS/TVM réduit international*, *Bi-standard ERTMS/TVM complet national*, les transitions de ou vers le niveau STM France (KVB ou TVM) par paquet 41/46 sont affichées selon les principes ERTMS (affichage d'une annonce en amont de la zone de transition, puis d'une demande d'acquiescement, ...).

Les transitions internes au STM France, c'est-à-dire KVB → TVM et TVM → KVB ne suivent pas ces principes ERTMS et l'ergonomie d'affichage est reconduite sans changement par rapport à la TVM 430 (GAME) : affichage du taux de vitesse TVM suite à l'armement TVM, disparition du taux de vitesse TVM suite au désarmement TVM.

7.6.3 Armement/désarmement manuel

7.6.3.1 Description

Bi-standard : L'armement et le désarmement manuel de la TVM s'effectuent par en agissant sur l'un des trois boutons poussoirs à rappel :

- BP-ARM V1 Bouton poussoir d'armement voie 1
- BP-ARM V2 Bouton poussoir d'armement voie 2
- BP-DM Bouton poussoir de désarmement

Ils doivent être placés dans le rayon d'accessibilité défini dans la fiche UIC651 § 4.3 et annexe I.

7.6.3.2 Fonctionnement

Les boutons poussoirs agissent sur les entrées de la TVM ci-dessous :

- **E.BPAMV⁶** Entrées d'armement manuel
- **E.BPDM** Entrée de désarmement

⁶ E.BPAMV1 et E.BPAMV2

7.6.4 Désactivation et Réactivation du KVB

7.6.4.1 Description

Les fonctions de désactivation et de réactivation s'exécutent lorsque l'engin moteur pénètre et sort d'une ligne à grande vitesse. Un échange d'informations s'effectue entre le KVB et la TVM au travers des entrées/sorties suivantes :

- **KVBARM** Entrée d'information de l'état d'armement du KVB
- **ARMCAB** Commande de réarmement du KVB

7.6.4.2 Fonctionnement

Dans les deux cas suivants, l'entrée KVBARM de la TVM est shuntée :

- lorsque le commutateur d'isolement Z-KVB est positionné sur "ISOLE" ;
- lorsque le relais Q2-KVB est alimenté ;

7.6.5 Désactivation et activation de la Veille Internationale du KVB

7.6.5.1 Description

Uniquement pour le Bi-STANDARD ERTMS/TVM, pour les circulations hors RFN et sur une infrastructure exploitée en ERTMS, la fonction du KVB VI est activée ou désactivée par le Bi-STANDARD ERTMS/TVM.

- S_KVBVEILLE : Commande de mise en veille internationale du KVB UEVAL VI
- E_KVBVEILLE : Etat du KVB UEVAL VI (actif / veille internationale)

7.6.5.2 Fonctionnement

S_KVBVEILLE.A, S_KVBVEILLE.B	
Nature interface : Sortie MTORE	OU à diode (de chaque chaîne) polarisé à +12VR. Un seul relais KVBVEILLE avec 1 contact travail et 1 contact repos, libres de tout potentiel
Désactivation de la veille internationale du KVB UEVAL VI	Contact travail ouvert Contact repos fermé
Activation de la veille internationale du KVB UEVAL VI	Contact travail fermé Contact repos ouvert
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cette sortie commande la mise en veille internationale ou non du KVB UEVAL VI. ▪ (L'état de veille du KVB UEVAL VI est fourni via l'entrée E_KVBVEILLE.) ▪ A l'état de veille internationale (relais activé), le contact repos ouvre la ligne d'alimentation du relais QBAL et force son état à l'état Ligne Classique « LC ». 	

Tableau 11 : activation/désactivation du KVB VI

E_KVBVEILLE.A, E_KVBVEILLE.B	
Nature interface : Entrée MTORE	Un contact (par chaîne) libre de tout potentiel
KVB UEVAL VI actif	Contact ouvert
KVB UEVAL VI en veille internationale	Contact fermé
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cette entrée est représentative de l'état du KVB UEVAL VI : actif ou veille internationale. ▪ Lors d'un changement d'état de la commande de veille internationale par le Bi-Standard TVM/ERTMS (au moyen de la sortie S_KVBVEILLE), le KVB UEVAL VI dispose d'un délai de <u>5 secondes</u> (au-delà déclenchement automatique du FU) pour mettre à jour son état sur l'entrée E_KVBVEILLE. ▪ Par défaut (KVB isolé par exemple), l'état indiqué est « KVB UEVAL VI actif ». 	

Tableau 12 : KVB VI actif ou veille internationale

7.6.6 Contrôle d'armement

7.6.6.1 Description

Se rapprocher d'Ansaldo pour les spécifications **SYNOP-INSTALL**
Réf. Ansaldo STS : 6062 23 B 7080205-00 Réf. SNCF : 10 5269 410.

7.6.6.2 Fonctionnement

Le positionnement du commutateur d'isolement Z-KARM sur "ISOLE provoque l'absence de tension sur l'entrée 72 V KVB.

7.6.7 Amélioration du contrôle de l'armement - KARM

7.6.7.1 Description

Le contrôle de l'armement de la TVM est actuellement basé sur la lecture par l'équipement bord KVB des balises sol DGV et FGV. Cette lecture engendre les informations KAR et DKAR qui servent à faire basculer le relais bistable Q-BAL respectivement en position LGV et LC.

Cette fonction est réalisée par le bloc enfichable Module KARM 287.

7.6.7.2 Fonctionnement

Le renforcement de ce système pour la TVM 430 et le BI STANDARD, pour ce qui concerne sa composante « bord », consiste à :

- Conserver le contrôle d'armement existant en lui adjoignant un système nommé KARM reposant sur la localisation des rames par un système GPS embarqué. Lorsque la rame sera localisée sur une ligne équipée de TVM, et sous certaines conditions (définies dans la Spécification Technique d'Intégration du KARM), le système fermera un contact de relais KAR qui, sur l'engin, est monté en parallèle du contact de relais KAR du KVB.

7.6.8 Tachymétrie

Chacune des 3 cartes ODMV (Odométrie Mesure de Vitesse) de l'équipement Bi-standard fournit, par une liaison série distincte, les informations de vitesse à l'ATESS qui réalise son propre vote.

Testabilité odométrie et contraintes d'installation pour les capteurs : voir informations dans les spécifications du fournisseur au § 3.4.

7.6.9 Système informatique embarqué (SIE) de type « boucle de courant »

La liaison série a une adaptation électrique de type boucle de courant 0-20 mA.

Le protocole supporté est conforme à la norme [NF F 69-010].

Les informations fonctionnelles transmises par le SIE à l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM sont :

- les paramètres dégradés de freinage : position du commutateur Z-BG(IS) à 8 positions ;
- le test de cohérence de début de mission et transition : position du sélecteur de tension ligne Z(SEL)UL ;
- les paramètres de conduite : numéro d'identification conducteur et numéro de train ;

Note :

- les informations « Paramètres de conduite » ne sont disponibles que sur la liaison avec l'UTP du SIE (non disponibles sur liaison avec UTA) ;

Les informations fonctionnelles transmises par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM au SIE, sur la liaison UTP et sur la liaison UTA, sont :

- le passage des zones de séparation : indication caténaire ;
- le passage de tunnel.

A titre d'exemple : concerne les TGV 2N2, et toutes autres rames TGV équipées du Bi-standard ERTMS/TVM.

7.6.10 Système Informatique Embarqué (SIE) de type « MVB »

- toutes les sorties train commandées par les Fonctions Techniques Train s'effectuent par bus MVB ;
- le pourcentage de freinage est acquis sur MVB et proposé au conducteur dans la procédure de saisie des données trains.

A titre d'exemple : concerne les trains Velaro D – BR407 et les trains Velaro Eurostar – Class 374.

7.6.11 JRU

Cette interface utilise le bus Profibus.

Même en Configuration Bi-standard ERTMS/TVM réduit national et en Configuration Bi-standard ERTMS/TVM réduit international, le Bi-standard ERTMS/TVM envoie certains messages à destination du JRU pour enregistrement.

([SAM-S-704] § 6.2.11, enregistrements relatifs au niveau et au mode).

7.6.12 Interface type sortie micro disjoncteur de défaut

Les défauts levés par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM sont classés en 3 catégories :

- Défaut majeur
- Défaut mineur

- Autre défaut

Les sorties micro disjoncteur de défauts sont :

- Défaut majeur sur chaîne A
- Défaut majeur sur chaîne B
- Défaut mineur sur chaîne A
- Défaut mineur sur chaîne B
- Défaut du contrôle d'armement TVM
- (Défaut sur STM KVB, réserve)

Les défauts levés sont mémorisés en Mémoire Interne de Défauts (MID) et sont relus avec l'application PCSAM (logiciel de fourniture Ansaldo).

7.6.13 Signalements de défauts

7.6.13.1 Description

Les signalements de défaut sont réalisés à l'aide de sorties TOR pour commander des micro disjoncteurs de signalisation et le système train :

- | | |
|-----------------------|---|
| • DJ(SI) Min chaîne A | Signalement de défauts mineurs sur chaîne A BI STANDARD |
| • DJ(DF) MAJ chaîne A | Signalement de défauts majeurs sur chaîne A BI STANDARD |
| • DJ(SI) Min chaîne B | Signalement de défauts mineurs sur chaîne B BI STANDARD |
| • DJ(DF) MAJ chaîne B | Signalement de défauts majeurs sur chaîne B BI STANDARD |
| • DJ(SI-DF)ARM | Signalement de défaut du contrôle d'armement TVM |

7.6.13.2 Fonctionnement

Les signalements de défaut DJ(DF)MAJx et DJ(SI)Minx sont inopérants lorsque le commutateur d'isolement Z-ETCS isole la chaîne considérée.

Le signalement de défaut DJ(SI-DF)ARM est inopérant lorsque le commutateur d'isolement Z-KVB et Z-KARM sont positionnés sur "ISOLE" . D'autre part, le signalement ne peut avoir lieu que lorsque la TVM est armée dans le cas d'un contrôle d'armement uniquement par le KVB.

7.6.14 Freinage d'urgence

7.6.14.1 Description

L'équipement Bi-standard ERTMS/TVM commande 2 sorties FU1 et FU2 sur chacune de ses chaînes d'entrées / sorties A et B.

La sortie FU1 de la chaîne A et la sortie FU1 de la chaîne B commande l'alimentation d'un relais de transfert Q1-ETCS (localisé dans l'armoire de cabine).

La sortie FU2 de la chaîne A et la sortie FU2 de la chaîne B commande l'alimentation d'un relais de transfert Q2-ETCS (localisé dans l'armoire de cabine).

La commande FU sur les sorties FU1 et FU2 provient de :

- la TVM (contrôle de vitesse) ou ;
- le contrôle d'armement TVM ou ;
- d'un défaut fatal diagnostiqué sur les 2 chaînes par le Bi-standard ERTMS/TVM (ou d'une fonction spécifique à ERTMS).

Isolement du FU d'une sortie en FU1 ou FU2 : réalisé par le commutateur Z(FU)ETCS. Ce commutateur ne permet pas d'isoler les deux sorties simultanément. Cette information est à enregistrer dans l'enregistreur (voir SAM S704).

La commande du FU en sortie de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM est de sécurité (SIL4).

Au niveau intégration train, l'ouverture de la boucle FU doit provoquer la coupure traction et le déclenchement du Freinage d'Urgence.

Le niveau de sécurité de la commande du FU est défini dans la STI loc&pas au § 4.2.4.2.2.

7.6.14.2 Fonctionnement

Le fonctionnel s'applique uniquement si l'engin moteur est équipé du module de contrôle d'armement supplémentaire (au KVB) KARM (voir le dossier d'installation et de câblage-synoptique d'installation. Réf. Ansaldo STS : 6062 23 B 7080205-00 Réf. SNCF : 10 5269 410).

Un freinage d'urgence par les relais Q1-ETCS et Q2-ETCS est déclenché pour les fonctions suivantes :

- Fonction de contrôle vitesse
- Fonction de contrôle d'armement

Dans le cas de la fonction contrôle d'armement, la chaîne d'alimentation des relais Q1 ETCS et Q2-ETCS est décrite de la manière suivante :


		Q-BAL sur LC	Q-BAL sur LGV
Z-KARM = "NORMAL"	Contact Q-LN fermé	Q1 ETCS et Q2 ETCS Alimentés	Q1 ETCS et Q2 ETCS Alimentés
	Contact Q-LN ouvert	Q1 ETCS et Q2 ETCS Alimentés	Q1 ETCS ou Q2 ETCS non alimentés (<i>Freinage d'urgence</i>)
Z-KARM = "ISOLE"	Contact Q-LN fermé	Q1 ETCS et Q2 ETCS Alimentés	Q1 ETCS et Q2 ETCS Alimentés
	Contact Q-LN ouvert	Q1 ETCS et Q2 ETCS Alimentés	Q1 ETCS et Q2 ETCS Alimentés

Tableau 13 : fonctionnement du Z-KARM

Le freinage d'urgence déclenché par la fonction « contrôle d'armement » par les relais Q1 ETCS et Q2 ETCS est isolé pour l'ensemble des fonctions lorsque le commutateur d'isolement Z-KARM est positionné sur "Isolé".

Dans ce cas, la commande des relais Q1 ETCS et Q2 ETCS dans la chaîne de freinage d'urgence est shuntée par un des contacts du Z KARM.

Une panne ou un défaut général intervenant sur un sous-ensemble de l'équipement Bi-standard et sur tous les éléments en redondance provoque :


- le déclenchement du freinage d'urgence ;
- l'apparition du symbole de déclenchement du freinage  sur le DMI (zone C9) (voir schéma zone d'affichage du DMI en annexe 17);
- l'apparition d'une indication donnant la raison (message texte « Défaut calculateur ETCS » ; « Défaut tachymétrie », ...) sur le DMI (zones E21/E22/E23 des messages texte).
(Un défaut tachymétrie provoque aussi l'effacement de l'aiguille de l'afficheur de vitesse.).

7.6.15 Signalement de la prise en charge par le Bi-standard ERTMS/TVM

7.6.15.1 Description

a) Indication de la prise en charge par le contrôle de vitesse de la TVM

Lorsque la vitesse du train est supérieure à la vitesse de contrôle, la fonction contrôle de vitesse provoque :

- le déclenchement du freinage d'urgence ;
- l'apparition du symbole de déclenchement du freinage  sur le DMI (zone C9) ;
- l'apparition d'une indication « SOS CAB » (message texte) sur le DMI (zones E21/E22/E23 des messages texte).

b) Indication de la prise en charge par le contrôle d'armement TVM

Le désarmement, ou le non-armement, de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM dans le mode de contrôle TVM, alors que le contrôle d'armement est actif, provoque :

- la commande du freinage d'urgence (l'icône de déclenchement du freinage n'apparaît pas sur le DMI) ;
- l'apparition d'une indication « SOS CAB » (message texte) sur le DMI (zones E21/E22/E23 des messages texte).

7.6.16 Double signalisation (si applicable)

Cette fonction nécessite l'intégration de l'équipement KVB à bord de l'engin moteur.

En mode double signalisation, la TVM informe le KVB que l'engin moteur circule sur une ligne à double signalisation par les sorties suivantes :

- **DDS** Commande de réactivation du KVB
- **RDS** Commande de réouverture KVB

Nota : l'arrêt de l'exploitation du contournement de Tours en double signalisation est prévu pour juillet 2017.

7.6.17 Enregistrement des informations de conduite

La liaison série a une adaptation électrique de type boucle de courant 0-20 mA.

Le protocole supporté est conforme à la norme [NF F 69-010].

Cette liaison n'est pas redondée au niveau de l'équipement externe (ATESS). Par conséquent, l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM gère en interne la chaîne active assurant la transmission dans le sens Bi-standard ERTMS/TVM → ATESS et une commutation automatique en cas de défaut de liaison.

Cette liaison n'est pas modifiée fonctionnellement par rapport à la TVM430.

Les données transmises de la TVM Bi-standard ERTMS/TVM vers l'ATESS permettent l'enregistrement des événements de conduite TVM conformément au document [SAM-S-704] (§ 6.2.7 et § 6.2.8).

Les données transmises de l'ATESS vers la TVM Bi-standard sont soit :

- l'heure locale (sur les rames Thalys/SNCF par exemple)
- l'heure UTC (sur les rames Velaro D / Velaro Eurostar par exemple) .

7.6.18 Fonction technique

7.6.18.1 Description

Le voyant est remplacé par une icône au DMI, voir le § 7.6.2.3 e) de cette SAM.

7.6.18.2 Fonctionnement

Le circuit d'alimentation des fonctions techniques TVM est protégé par un micro-disjoncteur nommé CCCABAUX.

Le commutateur Z(CO)DJE permet d'isoler l'ensemble des fonctions techniques du système TVM, y compris l'affichage des informations complémentaires VY-SECT, VY SECT-AU et VY-BPT.

Se reporter à la SAM E 009 – "Franchissement des sections neutres et de séparations" pour la description de l'ensemble du fonctionnement.

7.6.19 Test avant départ – Maintenance

7.6.19.1 Description

Les tests fonctionnels actuellement implémentés dans l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM concernent la TVM, le DMI et la commande du FU.

Aucun test fonctionnel ne porte sur le calculateur de sécurité CSD DIVA. Différents autotests sont implémentés et effectués soit cycliquement (à chaque cycle d'exécution calculateur), soit périodiquement.

7.6.19.2 Test fonctionnel TVM

Le processus de mise en service de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM n'est pas soumis à la réalisation du test fonctionnel TVM.

Le test fonctionnel TVM a pour but de détecter la présence de pannes latentes par une simulation du fonctionnement :

- simulation des canaux de transmission (continues et ponctuelles) jusqu'aux capteurs TVM ;
- du récepteur numérique.

Le test fonctionnel TVM se décompose donc selon les phases suivantes :

- test de transmission ponctuelle 1/p ;
- test de transmission ponctuelle BSP ;
- test de gabarit des filtres réjecteurs ;
- test de transmission continue 1/p et n/p.

L'exécution du test fonctionnel TVM est sélectionnée au DMI dans le menu « Maintenance ». Le démarrage effectif du test est conditionné à la manœuvre du commutateur de test Z(ES)ETCS sur la position correspondant au test TVM (et train à l'arrêt). Le numéro de l'application TVM est affiché au DMI durant le déroulement du test. Ensuite, la fin du test est indiquée au DMI. Le repositionnement du commutateur de test sur sa position normale provoque alors l'affichage du résultat global (OK / non OK) du test pour les 2 chaînes A et B de l'équipement, ainsi que les résultats des tests individuels qui ont échoué.

Le test fonctionnel TVM peut être aussi réalisé « en ligne » (comme avec l'équipement TVM430) sous niveau STM France, train à l'arrêt et TVM désarmée. Dans ce contexte, le test fonctionnel est démarré sur manœuvre du commutateur Z(ES)ETCS sans sélection préalable au DMI. Les résultats du test sont affichés de la même manière que lorsque le test fonctionnel TVM est effectué à partir du menu « Maintenance ».

L'information « train à l'arrêt » est élaborée par la TVM à partir de l'information de vitesse du sous-ensemble odotachymétrie (cycle d'hystérésis de détermination de vitesse nulle : seuil de 6 km/h en accélération et seuil de 3 km/h en décélération conservés pour GAME par rapport à la TVM430).

7.6.19.3 Tests fonctionnels DMI

Les Tests fonctionnels du DMI sont composés de différents tests liés à l'architecture matérielle du sous-ensemble DMI et de l'architecture du logiciel DMI. Ces tests sont :

- Test d'extinction de l'affichage : l'agent de maintenance vérifie la coupure effective du rétroéclairage de l'écran LCD suite à un non réarmement d'un watchdog matériel, indépendant du CPU (ce test nécessite une remise sous tension de la console DMI, s'il est OK) ;
- Test de vérification du checksum de la RAM Vidéo (VRAM) : Ce test consiste à charger une image prédéfinie, de relire la VRAM pour calculer le checksum et de le comparer à la valeur prévue pour décider de la défaillance de la VRAM (ce test ne nécessite pas une remise sous tension de la console DMI, s'il est OK) ;
- Test de comparaison d'image : ce test provoque le forçage d'une discordance entre les 2 images générées par 2 processus différents, qui doit conduire à une extinction de l'affichage (ce test nécessite une remise sous tension de la console DMI, s'il est OK).

Chacun des tests fonctionnels du DMI est sélectionné au DMI dans le menu « Maintenance » et est exécuté sur un seul afficheur DMI. Le résultat du test (OK non OK) est affiché au DMI, lorsque ce test ne provoque pas nominalement l'extinction du DMI. Les différents tests fonctionnels DMI doivent être exécutés sur chacun des 2 afficheurs DMI, avec redémarrage de l'équipage lorsque ce test provoque nominalement l'extinction du DMI.

7.6.19.4 Test fonctionnel FU

Le test fonctionnel FU en phase de maintenance comprend la séquence des étapes suivantes :

- commande du FU (sur les deux voies 1 et 2, §7.6.14) ;
- attente pendant un délai prenant en compte certains paramètres train (« Délai pour coupure traction » T_CUTOFFTRACTION et le « temps d'établissement du freinage d'urgence » T_BRAKEE, cf. § 7.6.1.2) ;
- contrôle de relecture des relais train Q1-ETCS et Q2-ETCS du freinage d'urgence (via les 2 entrées E_RELCV1 et E_RELCV2, annexe 14) ;
- affichage du résultat à l'agent de maintenance via le DMI (il n'y a pas de test de relecture sur le NON FU).

Portée du test fonctionnel FU :

- Le test fonctionnel FU du Bi-standard ERTMS/TVM teste la chaîne de commande du FU jusqu'aux relais de transfert Q1-ETCS et Q2-ETCS situés dans l'armoire de cabine.

Le test fonctionnel FU est sélectionné au DMI dans le menu « Maintenance ». Le résultat du test (OK, non OK) est affiché au DMI.

7.6.20 Fonctions d'assistance

Ces fonctions de la TVM 430 ne sont pas reconduites sur le Bi-standard ERTMS/TVM suite au changement de technologie du type d'affichage.

7.6.21 Commutation radio

7.6.21.1 Description

Ponctuellement, la TVM commande aux équipements radio sol-train le changement de canal, de parité ou la mise en œuvre d'un nouveau système radio.

La liaison série TVM utilisée est :

- **Radio** Liaison série de communication radio.

7.6.21.2 Fonctionnement

Se reporter à l'annexe 6 pour connaître les caractéristiques de la liaison série.

Cette liaison série doit être raccordée au tiroir ICCR ou au tiroir radio international dans le cas de son utilisation à bord de l'engin moteur.

Cette liaison série a une adaptation électrique de type boucle de courant 0-20 mA. Le protocole supporté est conforme à la norme [NF F 69-010].

Cette liaison n'est pas redondée au niveau de l'équipement externe (radio analogique). Par conséquent, l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM gère en interne la chaîne active assurant la transmission dans le sens Bi-standard ERTMS/TVM → radio analogique et une commutation automatique en cas de défaut de liaison.

Cette liaison n'est pas modifiée fonctionnellement par rapport à la TVM430, excepté pour la ponctuelle LORA (Localisation Radio) du mode 1/p qui n'est plus traitée par la TVM Bi-standard.

7.6.22 Entrée tunnel

Cette fonction est applicable uniquement pour les engins moteurs disposant d'un dispositif de limitation des ondes de pression.

7.6.22.1 Description

A l'approche d'un tunnel, la TVM informe l'engin moteur qu'il va devoir rendre actif son dispositif de limitation des ondes de pression.

La sortie TVM concernée est :

- **ETU** Commande d'activation du dispositif de limitation de pression

7.6.22.2 Fonctionnement

A la fermeture du contact ETU (relais bistable), l'engin moteur doit activer son système de limitation de pression. Le contact est maintenu fermé jusqu'à la réception par la TVM d'un

ordre de sortie. A cet instant, le contact ETU s'ouvre et l'engin moteur désactive immédiatement son système de limitation de pression.

L'engin moteur doit également disposer d'une commande d'annulation de l'ordre ETU au-delà d'un temps de maintien actif du système de limitation de pression.

7.6.23 Composition UM/US

7.6.23.1 Description

Le train doit informer la TVM de sa modification de composition dans le cas des circulations en unités simples et multiples.

L'entrée de paramétrage de la TVM concernée est :

- ES_US/UM Unité simple ou unité multiple (entrée essentielle)

7.6.23.2 Fonctionnement

Lorsque la composition du train est en unité simple, un shunt doit être placé sur l'entrée UM-US(TVM).

Dans le cas d'une locomotive ou d'un engin travaux, l'entrée ne doit pas être shuntée.

7.6.24 Refoulement

7.6.24.1 Description

L'information « Refoulement » élaborée par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM pour le logiciel applicatif TVM à partir des 2 entrées de sécurité TIU/MTORE ES_QAR et ES_QAV donnant la position du contrôleur de direction est effectuée de la manière suivante :

Etat entrée ES_QAR	Etat entrée ES_QAV	Signification	Information « Refoulement » pour TVM
0	1	Etat erreur → Neutre	1
1	1	Avant	1
0	0	Arrière	0
1	0	Neutre	1

Tableau 14 : les conditions de refoulement

(Cette disposition oriente le fonctionnement de la TVM Bi-Standard en disponibilité pour les informations continues comme en TVM 430).

7.6.24.2 Fonctionnement

Lorsque le sélecteur de sens de marche du train est placé sur la position arrière (refoulement), le train doit ouvrir l'entrée ES_QAR(TVM) et l'entrée ES_QAV(TVM). Pour un sens de marche "avant" les entrées ES_QAR(TVM) et ES_QAV sont shuntées. En position neutre, ES_QAR est fermé, ES_QAV est ouvert.

7.6.25 Traitements sonores

7.6.25.1 Description

Comme en TVM430, la génération d'un BIP sonore d'attention « Signal Ouvert » (SO) sur évènement d'un nouveau taux de vitesse plus libéral et « Signal Fermé » (SF) sur évènement d'un nouveau taux de vitesse plus restrictif est assurée par le générateur de sons de la RPS (fonction dans l'ATESS).
(Cf. [SAM-S-703], § 4.1.4 Entrées SO et SF indépendantes).

Les traitements sonores émettent un signal sonore d'attention relatif à un changement d'état de la signalisation. Les traitements sonores interviennent lorsque la TVM est armée en mode 1/p ou n/p, simple ou double signalisation, manuel ou automatique. Les sons sont générés par l'équipement de répétition ponctuel des signaux (RPS).

Les informations TVM suivantes doivent être traitées par le train pour réaliser les traitements sonores :

ICROCAB	Inhibition du module de Brosse
ARMA/B	Etat d'armement de la TVM (relais de recopie Q-LN)
SO	Signal de sortie indiquant une transition de signalisation plus permissive
SF	Signal de sortie indiquant une transition de signalisation plus restrictive

Les sons émis par la fonction bi-standard ERTMS/TVM doivent être audibles par le conducteur en toute circonstance et ceci conformément à la STI RC réf. 2011/291/UE dans laquelle il est écrit, au § 4.2.9.3.4, « Les informations sonores émises dans la cabine par les équipements embarqués doivent dépasser de 6 dB(A) au minimum le niveau de bruit moyen reçu dans la cabine, mesuré conformément à la STI « bruit » réf. RC 2011/229/CE.

Les autres sons commandés par le Bi-standard ERTMS/TVM sont générés par les générateurs de sons ETCS connectés aux consoles DMI. Un seul générateur de sons ETCS est actif (responsable de l'émission des sons) et l'autre générateur de sons ETCS est en veille (pas d'émission de sons).

En fonctionnement sous niveau STM France, seul le son « S info » est commandé à chaque nouveau message texte ou nouveau pictogramme (FU ou FTT) affiché sur le DMI.

Se référer à : CENELEC : CLC/TS 50459-6.

7.6.25.2 Fonctionnement

Dès que la sortie ARMA/B (TVM430) ou S_TVMARM (Bi-standard) active le relais Q-LN, l'un de ses contacts se ferme et alimente l'entrée IKVB du module RPS qui limite ses traitements aux actions suivantes :

- Information SO(TVM) : Emission d'un signal acoustique
- Information SF(TVM) : Emission d'un signal acoustique

L'isolement de l'équipement KVB provoque la coupure de l'alimentation de l'entrée IKVB du module RPS.

Lorsque le contact S_INHCRO (bi-standard) (équivalent à l'inhibition type 2 de la SAM S703) est fermé, le module RPS inhibe la totalité des traitements liés à la brosse.

7.6.26 Information E_ZCOVIT

L'entrée essentielle E_ZCOVIT a été maintenue au niveau du Bi-standard ERTMS/TVM et son fonctionnel conservé (inhibition de l'affichage du pictogramme de contrôle de vitesse TVM).

Par contre, le commutateur Z-(CO)VIT (de la TVM430) n'existe pas pour un équipement Bi-standard ERTMS/TVM et l'entrée E_ZCOVIT n'est pas câblée.

7.6.27 Carré

7.6.27.1 Description

Pour tous les modes d'armement de la TVM, la fonction carré consiste à imposer préalablement au franchissement d'un repère Nf, une action au conducteur sur un actionneur nommé BP-FC. Un voyant VY-FC indique la prise en compte de l'action.

BP-FC Actionneur à rappel muni de contacts deux états, normalement ouverts au repos.
VY-FC Un voyant de signalisation.

Si le train est équipé du système KVB muni d'un panneau de visualisation, le bouton poussoir BP-FC et le voyant VY-FC, doivent être employés. Dans le cas contraire (absence de KVB), le bouton poussoir BP-FC et le voyant VY-FC doivent être placés dans le rayon d'accessibilité et le champ visuel du conducteur définis par la fiche UIC 651 § 4.3 et annexe I ou la Pr EN 16186-3.

Les entrées/sorties de la fonction TVM du Bi-standard ERTMS/TVM doivent être traitées par le train :

- **ARMA/B** Etat d'armement de la TVM (relais de recopie Q-LN)
- **TVMARM** Etat d'armement du Bi-standard ERTMS/TVM
- **R-FC** Etat de relecture du franchissement carré
- **Q FC** Entrée d'acquiescement du franchissement carré

7.6.27.2 Fonctionnement

Tant que le contact ARMA/B est fermé, le train doit inhiber les autres systèmes pouvant prendre en compte les actions sur l'actionneur BP-FC.

L'action sur BP-FC informe les deux entrées FC(TVM). Le temps de maintien des contacts de l'état travail doit être d'au minimum de 0,5s pour être pris en compte par les entrées de la TVM.

Le voyant VY-FC est alimenté au travers du contact R-FC(TVM).

7.6.28 Traitement des modes dégradés de freinage (BI STANDARD uniquement)

Il existe au moins 2 façons de traiter les modes dégradés de freinage :

- la première au travers d'un commutateur situé en cabine de conduite (pour exemple, les trains Thalys en sont équipés) :

Nom	Fonction	Positions	Localisation
Z-BG(IS)	Performances dégradées de freinage	8 positions : Position 0 (performances nominales), Position 1 (1ère position pour performances dégradées), ... Position 7 (performances les plus dégradées).	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite

- la seconde au travers du paramétrage de la TVM :
 - Sur les trains Velaro D – BR407 et les trains Velaro Eurostar – Class 374, le commutateur Z-BG(IS) n'existe pas. La prise en compte des performances dégradées de freinage est effectuée via le pourcentage de masse freinée saisi lors la procédure d'entrée des données train (en début de mission ou en cours de mission). Il est possible de paramétrer des intervalles de pourcentage de freinage associées à des pseudo positions Z-BG(IS) : tableaux de paramètres **M_BRAKE_PERCENTAGE_TVM** et **M_PSEUDO_ZBGIS_POSITION** dans le Jeu de Données Train.

Pour la position Z-BG(IS) ou les pourcentages de masse freinée, se reporter au document d'exploitation S7a (RC AB 7a n°1).

7.6.29 Entrée des données train

Suivant qu'il y ait ou pas le commutateur Z-BG(IS), 2 façons d'entrer les données du train sont possibles : automatique ou manuelle.

Avec le commutateur Z-BG(IS) :

L'acquisition des données train nécessaires à l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM est **automatique** :

- manœuvre du commutateur Z-(BG)IS et prise en compte de la position de ce commutateur (entrées ES_ZBGIS1, ES_ZBGIS2, ES_ZBGIS3) par la TVM à l'arrêt ;
- configuration Unité Simple / Unité Multiple (entrée ES_US/UM).

Sans le le commutateur Z-BG(IS) :

L'acquisition des données train nécessaires à l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM peut être **manuelle** :

- % de masse freinée (cette donnée train est aussi utilisée en fonctionnement ERTMS) ;
- (en configuration d'exploitation complète, la saisie des données train comporte d'autres paramètres utilisés uniquement par le contrôle de vitesse ERTMS) ;
- configuration Unité Simple / Unité Multiple (entrée ES_US/UM).

7.6.30 Début de mission

Cette procédure n'existe pas pour un équipement TVM430.

L'équipement Bi-standard ERTMS/TVM étant conçu pour gérer ou commander plusieurs types de signalisation, une procédure « Début de Mission » (« Start of Mission ») réalisée par le conducteur est nécessaire à chaque prise de cabine :

- En configuration « réduit national », le choix du STM France est réalisé automatiquement ;
- En configuration « réduit international » et « complet », le conducteur doit faire la sélection STM France sur le DMI en cabine de conduite.

En cas de choix erroné du conducteur, le BI-standard signale au conducteur une incohérence avec la position du sélecteur de tension par l'affichage d'un message sur le DMI. Ce contrôle est réalisé par le BI STANDARD pour les configurations « réduit international » et « complet ».

A la fin de cette procédure, l'équipement est sous niveau STM France – KVB, prêt à contrôler une circulation sous supervision KVB.

7.6.31 Armement TVM par paquet 44

Pour armer la fonction TVM sur certaines infrastructures (par exemple sur LGV-EE avec superposition de la signalisation sol – ERTMS Niveau 2 + TVM430), il est nécessaire de transmettre une information d'armement TVM à l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM (partie EVC), qui doit la relayer à la TVM Bi-standard.

Cette fonction doit donc être codée à l'aide d'un paquet 44 transmis par média ERTMS et conforme à la grammaire ERTMS :

- l'intitulé du NID_XUSER est « Specific STM Data » et la valeur correspondante retenue est 102 ;

- pour ce NID_XUSER, la variable NID_STM est systématiquement présente après le NID_XUSER pour identifier le STM destinataire ;
- la variable M_STM_DATA est définie à chaque besoin identifié (longueur variable déduite à partir de la variable L_PACKET indiquant la longueur totale en bits du paquet).

7.7 Supervision du train à l'arrêt (« Standstill supervision »)

Lorsque l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM est en mode SB (Standby) et quelle que soit la configuration d'exploitation, la fonction « Standstill supervision » (conforme au SRS) est active.

La commande du Frein d'Urgence est déclenchée si un déplacement (quel que soit le sens de la dérive) du train supérieur à 5m est détecté.

7.8 Applications TVM

7.8.1 Informations paramétrées dans une application TVM

Une application TVM regroupe l'ensemble des paramètres nécessaires à la fonction CAB SIGNAL (affichage du taux de vitesse TVM), aux fonctions de Contrôle de vitesse (contrôle continu, contrôles ponctuels, S7A TVM) et à diverses autres fonctions.

En mode 1/p, les paramètres suivants sont associés à chaque fréquence de l'information continue :

- Vaff (taux de vitesse affiché et type de taux)
- Vc (vitesse de contrôle [km/h])

En mode n/p, à chaque rang (codage sur 8 bits) de taux de vitesse transmis dans le message d'information continue, les paramètres suivants sont associés pour un réseau donné :

- Vaff (taux de vitesse affiché et type de taux)
- Vci (vitesse de contrôle initiale [km/h] à l'entrée du canton)
- Vcf (vitesse de contrôle finale [km/h] à la sortie du canton)
- Gu (décélération [ms^{-2}] en freinage d'urgence)
- Vrsl (vitesse [km/h] pour la remise en service en ligne)

En mode n/p, est associé à chaque rang (codage sur 6 bits) de distance but transmis dans le message d'information continue, pour un réseau donné :

- Distance but ([m])

En mode n/p, est associé à chaque rang (codage sur 4 bits) de déclivité transmis dans le message d'information continue en mode n/p, pour un réseau donné :

- Déclivité ([‰])

En mode n/p, est associé un temps d'établissement du freinage d'urgence pour un réseau donné :

- tbo ([s])

Pour la fonction S7A TVM, est associée à chacune des 8 positions Z-BG(IS) (ou pseudo positions Z-BG(IS) sur des engins sans commutateur Z-BG(IS)) :

- Vitesse ([km/h] ou Vmax ou Vsecours)

(Le paramétrage de la fonction S7A TVM est valable en mode 1/p et en mode n/p. Il n'est pas distingué entre configuration US et configuration UM, ni en fonction du réseau TVM).

Application TVM n°x								
Mode 1/p	Rang	Vaff	Vc					
	0	...	...			
					
	19	...	...			
Mode n/p. Code réseau 7 (LN3 – LN4)	Rang	Vaff	Vci	Vcf	Gu	Vrsl		
	000	...	...	...	...	...
		
	255	...	...	...	...	...
	#		
	Rang	Distance but						
	0	...						
						
	63	...						
	Rang	Déclivité						
	0	...						
						
	15	...						
tbo								
...								
Mode n/p. Code réseau 6 (LN5)								
Mode n/p. Autre code réseau								
Informations diverses	Libération KVB	Commande SO Commande SF	Durée de contrôle KV 22 KV 65	Vitesse de contrôle KV 65	Clignotement. Voyant FC (1/2 période)	Inhibition carré	Tempo carré	Contrôle d'armement
	1 s	200 ms	2,5 s	65 km/h (TGV) ... km/h (Loco)	400 ms	100 m	60 s	18 s
S7A TVM	Z-BG(IS) 0	Z-BG(IS) 1	Z-BG(IS) 2	Z-BG(IS) 3	Z-BG(IS) 4	Z-BG(IS) 5	Z-BG(IS) 6	Z-BG(IS) 7
	Vmax	...	...	...	...	...	...	...

Tableau 7-2 : Structure des données paramétrées dans une application TVM

7.8.2 Principe de codage des applications TVM

Le même principe utilisé pour l'équipement bord TVM430 est reconduit pour l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM :

- Les différentes applications TVM supportées par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM sont codées dans le logiciel applicatif TVM.

7.8.3 Applications TVM actuellement implémentées dans l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM

Actuellement, seules les tables correspondant aux applications suivantes sont implémentées dans l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM :

- **Application n°1** (libellé au PCSAM « 3 : TGV-SE, VLL= 270 km/h »)
 - Mode 1/p, vitesse limite 270 km/h
 - Mode n/p, vitesse limite 270 km/h, réseau 6 (LN5)
 - Mode n/p, vitesse limite 270 km/h, réseau 7 (LN3 - LN4)
- **Application n°2** (libellé au PCSAM « 1 : TGV-R, VLL= 300 km/h »)
 - Mode 1/p, vitesse limite 300 km/h
 - Mode n/p, vitesse limite 300 km/h, réseau 6 (LN5)
 - Mode n/p, vitesse limite 300 km/h, réseau 7 (LN3 - LN4)
- **Application n°3** (libellé au PCSAM « 2 : TGV-R, VLL= 320 km/h »)
 - Mode 1/p, vitesse limite 320 km/h
 - Mode n/p, vitesse limite 320 km/h, réseau 6 (LN5)
 - Mode n/p, vitesse limite 320 km/h, réseau 7 (LN3 - LN4)
- **Application n°4** (libellé au PCSAM « 4 : TGV-R, VLL= 300/320 km/h »)
 - Mode 1/p, vitesse limite 300 km/h
 - Mode n/p, vitesse limite 320 km/h, réseau 6 (LN5)
 - Mode n/p, vitesse limite 300 km/h, réseau 7 (LN3 - LN4)
- **Application n°5** (libellé au PCSAM « 5 : V200 »)
 - Mode 1/p, vitesse limite 200 km/h
 - Mode n/p, vitesse limite 200 km/h, réseau 6 (LN5)
 - Mode n/p, vitesse limite 200 km/h, réseau 7 (LN3 - LN4)
- **Application n°6** (libellé au PCSAM « 6 : V200 (TVM300) »)
 - Mode 1/p, vitesse limite 200 km/h
 - Mode n/p, (sans possibilité de circulation sur les infrastructures TVM430, affichage du taux restrictif RRR)
- **Application n°7** (libellé au PCSAM « 7 : TGV-R, VLL= 300/320 km/h, CTRL »)
 - Mode 1/p, vitesse limite 300 km/h (→ identique à l'application n°4 pour ce réseau)
 - Mode n/p, vitesse limite 160 km/h, réseau 1 (Eurotunnel)
 - Mode n/p, vitesse limite 300 km/h, réseau 2 (CTRL1)
 - Mode n/p, vitesse limite 230 km/h, réseau 3 (CTRL2)
 - Mode n/p, vitesse limite 320 km/h, réseau 6 (LN5) (→ identique à l'application n°4 pour ce réseau)

- Mode n/p, vitesse limite 300 km/h, réseau 7 (LN3 - LN4) (→ identique à l'application n°4 pour ce réseau)
- ❖ Les applications n°1, n°2, n°3, n°4 sont destinées aux rames automotrices grande vitesse avec des performances de freinage au moins égales à un TGV Réseau.
- ❖ L'application n°7 est destinée aux rames automotrices grande vitesse avec des performances de freinage au moins égales à un TGV Réseau et permet d'accéder aux infrastructures Eurotunnel et HS1 en Angleterre.
- ❖ Les applications n°5 et n°6 sont actuellement destinées aux rames automotrices régionales, pour des circulations sur LGV (exemple : rames ZTER sur LGV BPL). Elles correspondent à des tables de type « Locomotive » pour des circulations jusqu'à 200 km/h.
- ❖ (Pour les 3 premières applications 1/2/3, le n° d'application utilisé par le logiciel applicatif TVM et le n° spécifié dans le libellé au PCSAM ne sont pas identiques).

Nota : VLL = vitesse limite de ligne

Mode 1/p : mode de fonctionnement sur une ligne équipée TVM 300

Mode n/p : mode de fonctionnement sur une ligne équipée TVM 430.

7.8.4 Paramétrage pour la fonction S7A TVM

N° Appli TVM	Z-BG(IS)							
	Position 1 (numérotée 0 sur engin)	Position 2 (numérotée 1 sur engin)	Position 3 (numérotée 2 sur engin)	Position 4 (numérotée 3 sur engin)	Position 5 (numérotée 4 sur engin)	Position 6 (numérotée 5 sur engin)	Position 7 (numérotée 6 sur engin)	Position 8 (numérotée 7 sur engin)
1	Vmax	160 km/h	160 km/h	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
2	Vmax	160 km/h	160 km/h	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
3	Vmax	160 km/h	160 km/h	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
4	Vmax	160 km/h	160 km/h	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
5	Vmax	160 km/h	140 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	Vsecours
6	Vmax	160 km/h	140 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h	80 km/h	Vsecours
7	Vmax	160 km/h	160 km/h	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
8	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
9	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
10	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
11	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
12	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
13	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
14	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
15	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours
16	Vmax	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours	Vsecours

Tableau 15 : Paramétrage pour fonction S7A TVM (performances dégradées de freinage)

Vmax	Pas de limitation de vitesse due aux performances dégradées de freinage
160 km/h	Vitesse limite autorisée de 160 km/h + contrôle de vitesse à 170 km/h
Vsecours	Vitesse limite autorisée de 20 km/h + contrôle de vitesse à 30 km/h
	Applications TVM actuellement paramétrées (embarquées dans logiciel applicatif TVM)
	Applications TVM actuellement non paramétrées (valeurs restrictives pour les positions 2 à 8 du Z-BG(IS))

7.8.5 Sélection de l'application TVM

La sélection de l'application TVM s'effectue par paramétrage PCSAM par l'intermédiaire du paramètre **NID_TVM_APPLICATION**.

7.9 Commande et relecture de la Veille Internationale du KVB UEVAL VI

La commande de la Veille Internationale du KVB UEVAL VI (1 sortie S_KVBVEILLE) est effectuée par le Bi-standard ERTMS/TVM en fonction du niveau courant.

La relecture de cet état Veille Internationale (1 entrée de relecture E_KVBVEILLE) est traitée dans tous les modes sauf SB, SL, NL.

Niveau courant	Mode de fonctionnement TVM	Commande de la sortie S_KVBVEILLE	Traitement de la relecture, entrée E_KVBVEILLE
Inconnu	Veille passive	Activation VI	Non traité en mode SB, SL ou NL
Niveau STM France – KVB	Veille active	Désactivation VI	Oui (sauf si mode SB, SL ou NL)
Niveau STM France – TVM	Armé (1/p, n/p ou indéfini)		
Niveau ≠ STM France	Veille passive	Activation VI	
Niveau ≠ STM France avec annonce vers niveau STM France KVB ou TVM	Veille active		

Tableau 16 : Commande et relecture KVB VI

7.9.1 Départ sous mode Jockey France (remiseur/dégareur)

Cette procédure spécifique aux mouvements rapides de train en établissement par des agents de manœuvre permet un départ immédiat (sans acquisition de données conducteur ou train spécifiques) en mode KVB (+RPS) pour le départ Jockey France.

Les caractéristiques principales du mode Jockey France sont :

- le mode Jockey n'est sélectionnable qu'à l'arrêt (au DMI) ;
- sous mode Jockey France, le niveau est STM France KVB et le mode est SN ;

- l'activation du mode Jockey France provoque le passage en mode STM France (KVB) afin de sortir le KVB de veille internationale ;
- un contrôle de vitesse plafond à 30 km/h (avec un seuil dV_EBI de 7,5 km/h pour le déclenchement du FU) est réalisé par le Bi-standard ERTMS/TVM ;
- la TVM est en mode de fonctionnement « Veille passive » et ne peut donc pas être armée ;
- la sortie de ce mode n'est possible qu'à l'arrêt (action au DMI).

7.9.2 Automate des Fonctions Techniques Train

Les Fonctions Techniques Train sont exécutées par un module de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM partagé entre les signalisations TVM et ERTMS.

Ce module est capable de gérer les cas de superposition de frontière électrique et de frontière de signalisation (passage de 1500 V LC à 25 kV LGV et passage de STM France à ERTMS par exemple sur LGV-EE).

Ce module peut commencer l'exécution d'une condition de voie (de type Sectionnement, Baisser pantographe ou Entrée Sortie Tunnel) sous un système de signalisation donné et continuer son exécution sous un autre système de signalisation. Le choix d'ergonomie (type de pictogrammes TVM ou ERTMS) est effectué dès l'origine de la séquence des traitements de la condition de voie et est conservé jusqu'au terme de la séquence.

7.9.3 Fonction S7A TVM pour les performances dégradées de freinage

Cette fonction n'existe pas pour l'équipement bord TVM430 (le conducteur applique alors directement par procédure le règlement « S7A TVM », lorsqu'il est confronté à une dégradation des performances de freinage de la rame).

L'équipement bord Bi-standard ERTMS/TVM réalise pour la fonction S7A TVM :

- un contrôle continu à une vitesse plafond dépendant des performances dégradées de freinage de la rame ;
- un affichage particulier au DMI par la présence d'un arc rouge en périphérie du tachymètre et rappelant la valeur de cette restriction de vitesse (voir § 7.6.2.3).

Ce contrôle continu de vitesse plafond supplémentaire se superpose à tous les autres contrôles de vitesse y compris celui élaboré à partir de la transmission continue TVM.

L'affichage du taux de vitesse TVM (voir § 7.6.2.3) **n'est pas modifié** par les performances dégradées de freinage (exemple : affichage d'un taux de vitesse TVM 320 VL (Voie Libre) avec un arc rouge limitant la vitesse à 160 km/h).

Pour chaque application TVM, il est possible de paramétrer (dans le logiciel applicatif TVM) 8 limitations de vitesse associées aux 8 positions du commutateur Z-BG(IS) (ou aux 8 pseudo-positions Z-BG(IS) sur des engins sans commutateur Z-BG(IS) installé). L'exemple du paramétrage actuel de la fonction S7A TVM est donné au § 7.8.4.

La détermination de la position de commutateur Z-BG(IS) à sélectionner par le conducteur ou la détermination de la pseudo-position Z-BG(IS) doit être réalisée en sécurité (exemple :

test EFAS sur engin SNCF, acquisition d'un pourcentage de freinage lors de la procédure sécurisée d'entrée des données train pour d'autres types d'engin comme Velaro, etc.).

7.10 Contraintes d'intégration

7.10.1 Dispositions générales de mise en œuvre

Emplacement

L'emplacement des tiroirs du bi-standard ERTMS/TVM doit être choisi le plus loin possible des sources de perturbation (câble haute tension, câble des relais, contacteurs, disjoncteurs, compresseurs, d'une façon générale les câbles véhiculant des courants élevés ou des courants à fort rayonnement électromagnétique, impulsif ou autre, etc.).

Un espace libre d'au moins **600 mm** devant les tiroirs doit être ménagé pour leur extraction.

Les tiroirs TVM doivent se situer à une distance inférieure à **50 m** par rapport aux capteurs d'informations continues et ponctuelles.

Selon la disposition des capteurs en bout d'essieux, le schéma d'installation est adapté conformément au § 3.4 de cette SAM.

7.10.2 Installation des capteurs TVM

Bi-standard ERTMS/TVM : voir dossier d'installation du fournisseur au § 6.2.2 de cette SAM.

7.10.3 Respect des règles de câblage

Identique au § 6.2.3 de la TVM 430 à l'exception des commutateurs Z-CAB, Z(ES)CAB, Z(CO)VIT et Z(CO)DJ qui ne sont pas concernés.

7.10.4 Caractéristiques générales des actionneurs

Identique au § 6.2.4 de la TVM 430.

7.10.5 Recopies des sorties

Les sorties de la TVM peuvent être recopiées par un ou plusieurs relais. C'est notamment le cas pour les sorties listées ci-dessous :

- ARMA/B relais de copie Q-LN
- QBAL relais de copie Q1 ETCS et Q2 ETCS

7.10.6 Commutateurs

Bi-standard : voir annexe 15

7.10.7 Protections et signalements

Exemple de coupe-circuits BI STANDARD SNCF sur TGV 2N2. Autres cas de figure, se rapprocher du fournisseur du Bi-standard ERTMS/TVM, voir § 3.4

Architecture

- ✓ CC-ETCSA (8A)
- ✓ CC-ETCSB (8A)
- ✓ CC-ETCSC (8A)

Odométrie

- ✓ CC-RADAR1 (1A)
- ✓ CC-RADAR2 (1A)
- ✓ CC1-VIT-R (1A)
- ✓ CC2-VIT-R (1A)
- ✓ CC3-VIT-R (1A)
- ✓ CC-TEST (16A)

Circuits du freinage d'urgence

- ✓ CC1-(FU)ETCS (3A)
- ✓ CC2-(FU)ETCS (3A)

Protection des DMI

- ✓ CC-DMI1 (5A)
- ✓ CC-DMI2 (5A)

Protection des BTM

- ✓ CC-BTMA (3A)
- ✓ CC-BTMB (3A)

Protection de la fonction contrôle de contrôle d'armement TVM

- ✓ CC-KARM (3A)

Protection de la fonction contrôle de contrôle d'armement TVM GPS

- ✓ CC KARM PERM (1A)

Protection du QFC, des entrées pour le GDI et des fonctions auxiliaires

- ✓ CC(ETCS)AUX (3A)

Protection des voyants VY(CO) URG et VY(CO)Z

- ✓ CC-VY (1A)

7.10.8 Etalonnage de l'odo-tachymétrie

L'étalonnage de l'odo-tachymétrie de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM repose sur les principes / étapes suivants :

- i. Etalonnage manuel : saisie des diamètres de roues des essieux porteur et moteur, où sont installés les capteurs Wiegand
- ii. Test de cohérence des diamètres de roue des essieux porteur et moteur
- iii. Alignement de la mesure du capteur de roue de l'essieu moteur et des mesures radar sur la mesure du capteur de roue de l'essieu porteur
- iv. (Etalonnage automatique sur base d'étalonnage)

L'étape i est réalisée par l'exploitant en atelier de maintenance en utilisant l'outil PCSAM et selon des procédures permettant d'assurer au final le niveau de sécurité SIL4 du sous-ensemble odo-tachymétrie de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM.

Les étapes ii et iii sont automatiquement réalisées par l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM après la phase d'initialisation et le parcours des premières centaines de mètres.

L'étape iv repose sur le principe d'une base d'étalonnage équipée de groupes de balises dont un contient un paquet 44 ad-hoc fournissant la longueur entre 2 groupes de balises déterminés.

L'étape iv n'est utile qu'en ERTMS et actuellement aucune base d'étalonnage n'est installée.

7.10.9 Indications VY(CO)URG et VY(CO)Z

L'indication VY(CO)URG (*commande du FU par un des équipements de sécurité installés sur le train*) et l'indication VY(CO)Z (*isolement d'au moins un des équipements de sécurité installés sur le train*) sont à prendre en compte dans l'intégration de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM (ouverture des relais de transfert Q1-ETCS et Q2-ETCS lors d'une commande FU, commutateur d'isolement Z-ETCS sur position d'isolement des 2 chaînes A et B).

Ces indications peuvent être affichées :

- au moyen de voyants (voir par exemple [SAM-F-004], Annexe 5 Exemple de commande du Voyant Equipement de sécurité, Annexe 6 Exemple d'alimentation du Voyant de Contrôle) ;
- sur une autre console de la cabine de conduite obligatoirement distincte de l'afficheur DMI (nécessité d'afficher ces indications indépendamment de l'alimentation de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM, voir par exemple [SAM-F-004] § 6.5 Contraintes d'alimentation).

8 Exigences de sécurité et de disponibilité

8.1 Liste des équipements relatifs à la sécurité des circulations

8.1.1 Automatismes concourant à la sécurité des circulations

Il s'agit ici d'automatismes concourant à la sécurité des circulations mais ils ne sont pas nécessairement développés intégralement en sécurité. Ils agissent en complément des actions de conduite du mécanicien et ne peuvent à eux seuls garantir la sécurité des arrêts et des ralentissements.

Les équipements concernés sont :

- le KVB : Contrôle de Vitesse par Balise ;
- le DAAT : Dispositif d'Arrêt Automatique des Trains ;
- la RPS : Répétition des Signaux ;
- la VACMA : Veille Automatique avec Contrôle de Maintien d'Appui.

8.1.2 Automatisme assurant la sécurité des circulations

Il s'agit ici d'automatismes, assurant la sécurité des circulations, qui sont développés en sécurité. Ils donnent les consignes de conduite au mécanicien et ils agissent en surveillance des actions de conduite du mécanicien. Ils garantissent donc à eux seuls la sécurité des arrêts et des ralentissements.

- a) La TVM430 : Transmission Voie Machine (affichage de la signalisation en cabine) ;
- b) TVM du Bi-standard ERTMS/TVM (contrôle de vitesse et commande du FU).

Deux causes distinctes peuvent déclencher un freinage d'urgence par la TVM430 et par le bi-standard ERTMS/TVM :

- soit son contrôle d'armement ;
- soit son contrôle de vitesse.

Dans le cas particulier du déclenchement du freinage d'urgence par le contrôle de vitesse de la TVM, l'extinction du voyant VY-CV « SOS CAB » (§6.1.13.1) de l'indication du freinage d'urgence associée à la TVM se produit lorsque les conditions qui ont provoqué le déclenchement ont disparu avec le ralentissement ou l'arrêt du train. Cette extinction du voyant donne l'autorisation au conducteur de réarmer la chaîne de sécurité. (Exemple : refermeture du disjoncteur).

Pour le bi-standard ERTMS/TVM, le principe est identique mais il s'agit de l'icône décrite au § 7.6.14.2.

8.2 Objectifs communs TVM 430 et Bi standard ERTMS/TVM

Pour l'intégrateur du système TVM 430 et Bi-standard ERTMS/TVM : une étude de sécurité (arbre de défaillance, AMDEC, analyse de risques) complète démontrant le respect des dispositions de ce présent texte doit être réalisée. Celle-ci doit identifier les recommandations de maintenance et d'exploitation nécessaires au maintien des objectifs de sécurité ainsi que les éventuels niveaux de SIL (Safety Integrity Level) des dispositifs électroniques et logiciels contribuant aux événements redoutés.

Les évaluations des niveaux de SIL sont à réaliser suivant l'EN 50129.

Une étude du retour d'expérience peut être utilisée pour tout ou partie de la démonstration. Pour cela, la conception des systèmes étudiés doit être connue et maîtrisée, les conditions d'utilisation et de maintenance doivent être comparables.

Les dossiers de démonstration du niveau de sécurité sont à réaliser suivant l'EN 50129.

La sécurité incendie : voir STI loc&pas au § 7.1.1.5 Mesure transitoire pour l'exigence de sécurité incendie ainsi que la SAM S002.

8.3 Objectifs de sécurité pour la TVM 430

- L'intégration de la TVM doit atteindre les niveaux de sécurités exigés de la fonction affichage des taux de vitesse, et la probabilité de défaillance rester $\leq 10^{-9}$ par heure de fonctionnement.
- La réception et le traitement des informations sol de la transmission continue TVM est SIL 4.

8.4 Objectifs de sécurité pour le BI STANDARD ERTMS/TVM :

- La réception et le traitement des informations sol de la transmission continue Bi Standard ERTMS/TVM est SIL 4 ;
- L'acquisition de la vitesse du train et le contrôle de vitesse Bi Standard ERTMS/TVM est SIL 4 ;
- Le freinage d'urgence commandé par le bi-standard ERTMS /TVM est SIL 4 ;
- L'affichage de taux Bi Standard ERTMS/TVM sur le DMI est SIL2.

Spécificités Bi-standard ERTMS/TVM : les informations des modes dégradés de freinage, transmises par le système de contrôle-commande du train (SIE ou TCMS) doivent être élaborées avec le niveau d'intégrité de sécurité au minimum SIL2 (responsabilité du conducteur et de son guide papier transférée au système d'affichage informatique).

Dans le cas de la mise en œuvre d'interfaces TVM/moteur, la démonstration que les exigences de sécurité et de disponibilité sont respectées devra être apportée.

Nota :

Sur l'équipement bord TVM430, la fonction d'affichage CAB SIGNAL (taux de vitesse par afficheurs à projection) est considérée de sécurité (avec implication du conducteur dans la

chaîne complète) et dans ce cas, la fonction contrôle continu de vitesse est réalisée avec un niveau de sécurité inférieur à celui de l'affichage (commandant le FU sur prise en charge).

Par contre, sur l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM du fait de changement de technologie de l'afficheur (DMI à architecture de type PC), la fonction d'affichage CAB SIGNAL est SIL2 (GAME à la TVM 430) et la fonction contrôle continu de vitesse est SIL4.

8.5 Objectifs de fiabilité

L'intégration de la TVM 430 doit garantir un niveau minimum de fiabilité de 0,7 incident / 10⁶Km. L'intégration du Bi Standard ERTMS/TVM doit garantir un niveau minimum de fiabilité de 1 incident / 10⁶Km.

Incident = retard > 5 minutes + perte de mission.

Hypothèse profil de mission : 14 h de fonctionnement par jour sur 335 jours / an.

L'intégrateur du TVM430 ou du Bi-standard ERTMS/TVM peut utiliser un recueil de fiabilité pour le calcul de la fiabilité, par exemple :

- UTE C 80-810 (IEC TR 62380)
- UTE C 80-811 (FIDES)

Le retour d'expérience est également à prendre en compte en lieu et place des prévisions théoriques.

L'objectif comprend :

- Liste des composants :
 - a. TVM 430 : Les afficheurs, l'équipement bord TVM 430, les capteurs TVM, les boutons poussoirs armement/désarmement, le câblage des tiroirs, les commutateurs d'isolement et les protections (coupe-circuits), les relais de transfert (QLN, QSIG,...),
 - b. Bi-standard ERTMS/TVM : Les DMI (pour afficher les taux TVM et la vitesse du train), l'équipement bord Bi Standard ERTMS/TVM 430, l'odométrie et ses capteurs, les capteurs TVM, les boutons poussoirs armement/désarmement, le câblage des tiroirs, les commutateurs d'isolement et les protections (coupe-circuits), les relais de transfert (QLN, Q1_Q2 ETCS, ..), le commutateur Z-BG(IS), les bouchons train, système de ventilation de l'armoire,
 - c. Bi-standard ERTMS/TVM réduit international : identique au b) avec en plus : module BTM et ses convertisseurs, Euro-antenne.
 - d.

Une étude de fiabilité doit prouver que ces objectifs sont atteints.

9 Maintenance

Le schéma de maintenance devra être conçu pour garantir le maintien dans le temps des caractéristiques fonctionnelles et sécuritaires propres à la satisfaction des dispositions de ce document. Voir à ce titre les contraintes exportées par le fournisseur du système TVM.

10 Démonstration de la conformité

10.1 Dossier technique

Un dossier technique réunissant tous les éléments nécessaires à la validation de l'intégration de la TVM ou du Bi-standard ERTMS/TVM sur l'engin moteur doit être fourni à l'OQA :

Ce dossier doit contenir au minimum les éléments suivants :

- un synoptique de l'environnement TVM dans l'engin moteur. Il représentera tous les équipements connectés aux entrées/sorties de la TVM ;
- le schéma de principe électrique basse tension de l'ensemble du train. Il détaillera notamment tous les points se rapportant aux interfaces avec la TVM ;
- un synoptique des traitements réalisés par les modules du logiciel de l'engin moteur en relation avec les entrées/sorties de la TVM ;
- une collection de plans détaillant l'implantation des capteurs TVM. Elle précisera les distances entre les capteurs et le premier essieu ainsi que le positionnement des capteurs par rapport au plan de roulement et à l'axe de la voie. Le cheminement des câbles sera représenté depuis les capteurs jusqu'aux tiroirs TVM. Les parties métalliques à proximité des capteurs seront clairement identifiées ;
- une note de calcul déterminera les débattements maximums des capteurs dans les deux axes (transversal et vertical) sur une voie en alignement, en fonction de l'état d'usure des suspensions et des diamètres de roues admissibles. L'étude sera menée sur tous les essieux de la motrice ou de l'engin considéré, de manière à prendre en compte l'effet porte à faux ;
- une étude de sûreté de fonctionnement pour démontrer les objectifs de sécurité et de fiabilité
- le rapport des essais de paramétrage de l'odométrie ;
- un rapport de test d'intégration de la TVM dans l'engin moteur (dont le rapport d'étalonnage) ;
- une étude de compatibilité des performances de freinage avec les tables TVM ;
- un rapport d'essai suivant la SAM F018.

10.2 Vérification intégration sur train

Les essais de validation se décomposent en deux parties : l'étalonnage du système et la validation du fonctionnement. Les essais se déroulent sur le réseau ferré national.

Ci-dessous une liste non exhaustive qui peut être complétée sur demande de l'évaluateur OQA ou de l'EPSF :

10.2.1 La validation des fonctions

Les essais porteront sur les modes nominaux et dégradés des fonctions (perte de redondance) de l'engin moteur. Les vérifications devront aborder au minimum les points suivants :

Contrôles visuels :

- Montage des capteurs
- Montage des tiroirs
- Cheminement des câbles (contraintes de l'annexe 16 par exemple)

- Positionnement des actionneurs sur le pupitre cabine
- Respect des règles de câblage et d'isolement

Contrôles de dimensionnement électriques :

- Des alimentations
- De l'efficacité des disjoncteurs de signalement de défauts et des commutateurs dans toutes les positions
- De l'orientation des capteurs

Contrôles des fonctions (pour chaque chaîne TVM individuellement et simultanément):

- Traitements visuels et sonores
- Enregistrements des défauts
- Armement et désarmement manuels et automatiques
- Double signalisation et contrôle d'armement
- Contrôles continus et ponctuels de vitesse
- Discordance des informations de vitesse
- Informations ponctuelles
- Fonctions complémentaires de traction électrique
- TAD Test Avant Départ
- Verrouillage
- Commutation de chaîne (si applicable)
- Lien avec §5.2

Un complément d'essai pourra être réalisé en fonction des spécificités technologiques de l'engin moteur (par exemple l'utilisation d'un bus MVB pour la gestion des interfaces avec le train).

10.2.2 L'étalonnage

L'étalonnage se déroule sur une portion de voie appelée "voie d'étalonnage" validée par le gestionnaire d'infrastructure concerné.

L'étalonnage de la TVM sur un engin tête de série a pour objectif de déterminer les valeurs de résistance d'amortissement à mettre en œuvre sur les chaînes de captation de la TVM de la série. Ces essais de captage de la TVM permettent de prononcer un avis technique sur la capacité à capter les informations continues et ponctuelles en toutes circonstances et pour toutes les conditions d'usures rencontrées lors de la vie de l'engin. Cet avis est uniquement valable pour une configuration précise d'implantation des capteurs TVM et dans un environnement métallique et électromagnétique précis suivant les schémas d'implantation des capteurs dans l'engin tête de série. Toute évolution concernant l'implantation des capteurs ou concernant l'environnement métallique ou électromagnétique entraînera un nouvel étalonnage de la TVM sur l'engin concerné.

L'étalonnage consiste à déterminer la valeur des résistances d'amortissement à placer en série avec les capteurs IC sur le premier engin de la série.

Cette valeur de résistance ainsi choisie, déterminera la sensibilité qu'auront les capteurs à lire les informations continues provenant du rail.

Cette sensibilité doit rentrer dans des tolérances bien définies, qui sont différentes selon le mode de fonctionnement de la TVM (Mode TVM 300 ou Mode TVM 430). De plus, en fonction du type d'engin (Train à grande vitesse ou engins de travaux/locomotives), certains seuils sont différents.

Les événements redoutés quant à un mauvais captage des informations IC peuvent être de 2 natures :

1. Si l'engin est trop sensible en détection (seuil plus bas que le minimum admissible) : on risque alors une lecture par diaphonie en interprétant à tort les informations continues issues de la voie adjacente. La sécurité est dans ce cas engagée.
2. Si l'engin n'est pas suffisamment sensible (seuil plus élevé que le maximum admissible) : on risque alors de rater des informations continues. La disponibilité est dans ce cas engagée.

A l'issue de cette opération, un rapport d'étalonnage est remis par l'organisme d'essais au demandeur, spécifiant les valeurs des résistances d'amortissement à utiliser sur l'engin moteur.

La reconnaissance des résultats d'essais est réalisée suivant SAM X009.

Précision : après démontage de l'étrave, un étalonnage est à réaliser.

10.3 Gestion des évolutions

Etude de non régression par rapport à la version soumise à une autorisation de mise en exploitation commerciale.

Chaque évolution, qu'elle soit substantielle ou non, du système Bi-Standard fait l'objet :

- d'une évaluation par le fournisseur de la TVM sur l'impact sécurité. Pour cela, un évaluateur indépendant certifie la conformité du nouveau logiciel ;
- d'un rapport de non impact sur le certificat CE du constituant d'interopérabilité du Bi-Standard.

La non substantialité d'une version donne lieu à la rédaction d'un dossier justificatif de sécurité.

Annexe 1

Description des Alimentations TVM 430

+72V	Bornes d'alimentation en 72V continu Tiroir PIR1 – Bornes A-K1 / A-K2 Tiroir PIR2 – Bornes A-K1 / A-K2
0V72V	Bornes d'alimentation 0V Tiroir PIR1 – Bornes A-L1 / A-L2 Tiroir PIR2 – Bornes A-L1 / A-L2 Tiroir PIC – Bornes A-M2
Masse mécanique	Bornes de mise à la masse Tiroir PIR1 – Bornes A-L3 Tiroir PIR2 – Bornes A-L3 Tiroir PIC – Bornes A-M5

Annexe 2

Description des Entrées tout ou rien (TOR) de sécurité TVM 430

Nota: Les informations fournies par l'engin moteur aux entrées de sécurité de la TVM sont transmises par une boucle sèche alimentée en 24V/20mA par l'entrée de la TVM.

Q-AR Origine engin moteur.

Description Information du sens de circulation.

Localisation Tiroir PIC – Bornes C-F3(+24V) / C-F5(E4) / C-F4(Blindage).

Etat

Position	Q-AR
Refoulement	Contact Ouvert
0	Contact Fermé
Avant	Contact Fermé

Ex-Param Origine Bouchon de codage de l'engin.

Description Entrées de paramétrage de l'application TVM

Localisation *E1-Param* Tiroir PIC – Bornes C-A3(+24V) / C-A1(E1) / C-A2(Blindage)

E2-Param Tiroir PIC – Bornes C-B3(+24V) / C-B5(E2) / C-B4(Blindage)

E3-Param Tiroir PIC – Bornes C-E3(+24V) / C-E1(E3) / C-E2(Blindage)

Etat

Application	E1-Param	E2-Param	E3-Param
A	Shunt	Ouvert	Ouvert
B	Ouvert	Shunt	Ouvert
C	Ouvert	Ouvert	Shunt
D	Shunt	Shunt	Shunt

Zx(ES)CAB Origine Z(ES)CAB

Description Entrées de déclenchement du TAD

Localisation Z1(ES)CAB Tiroir PIC – Bornes C-C3(+24V) / C-C1(E5) / C-C2(Blindage)
Z2(ES)CAB Tiroir PIC – Bornes C-D3(+24V) / C-D5(E6) / C-D4(Blindage)

Etat

	Z1(ES)CAB	Z2(ES)CAB
Mode TVM	Ouvert	Ouvert
Déclenchement du TAD	Shunt	Shunt

Q1Z(ES)CAB Origine Z(ES)CAB

Description Entrée de modification du couplage des enroulements des capteurs TVM pendant le TAD

Localisation Q1Z(ES)CAB Tiroir PIC – Bornes B-A5(+24V) / B-B5 / B-C5(Blindage)

Etat

	Q1Z(ES)CAB
Mode TVM	Ouvert
Mode TAD	Shunté

ZesCAB Origine Z(ES)CAB

Description Entrée d'inhibition des traitements sonores pendant le TAD

Localisation ZesCAB Tiroir PIC – Bornes B-E5(+24V) / B-D5 / B-F5(Blindage)

Etat

	ZesCAB
Mode TVM	Ouvert
Mode TAD	Shunt

DVER Origine Z(ES)CAB

Description Entrée de déverrouillage de la chaîne TVM pendant le TAD

Localisation DVER Tiroir PIC – Bornes D-E3 / D-D3 / D-F3(Blindage)

Etat

	DVER
Mode TVM	Ouvert
Mode TAD	Shunt

VISUB

Origine Z(ES)CAB

Description Entrée de forçage de l'affichage des deux chaînes TVM

Localisation VISUB Tiroir PIR1 – Bornes C-N1 / C-P2 / C-P3(Blindage)

Etat

	VISUB
Affichage Normal	Ouvert
Forçage chaîne B	Shunt

CAB Menée Origine engin moteur

Description Etat de la cabine

Localisation Tiroir PIC – Bornes C-G3(+24V) / C-G1(E7) / C-G2(Blindage).

Etat

Position	CAB Menée
Menée	Contact Fermé
Menante	Contact Ouvert

Annexe 3

Description des Entrées tout ou rien (TOR) simples TVM 430

Nota: Les informations fournies par l'engin moteur aux entrées de sécurité de la TVM sont transmises par une boucle sèche alimentée en 24V/20mA par l'entrée de la TVM.

UM-US Origine Engin moteur
Description Composition de la rame.
Localisation Tiroir PIC – Bornes D-D2(E1) / D-E2(+24V) / D-F2(Blindage)
Etat

Composition	UM-US
US	Contact Fermé
UM	Contact Ouvert

9R/11R Origine Engin moteur
Description Entrée de configuration du nombre de remorques.
Localisation Tiroir PIC – Bornes B-P5(+24V) / B-N5(E2)
Etat

Configuration	Shunt
9R	Présent
11R	Absent

TGV/Loc Origine Engin moteur
Description Entrée de configuration de l'engin moteur
Localisation Tiroir PIC – Bornes B-J5(E3) / B-K5(+24V)
Etat

Configuration	Shunt
Loc	Présent
TGV	Absent

TGVR/TMST Origine Engin moteur

Description Entrée de configuration de l'engin moteur

Localisation Tiroir PIC – Bornes B-M5(+24V) / B-L5(E4)

Etat

Configuration	Shunt
TMST	Présent
TGVR	Absent

Q FC

Origine bouton poussoir BP-FC

Description Acquiescement du franchissement carré

Localisation Tiroir PIC – Bornes D-E1(+24V) / D-D1(E0) / D-F1(Blindage)

Etat

Bouton BPFC	Q FC
Appui	Contact Fermé
Repos	Contact Ouvert

E.BPAMVx Origine Interrupteurs d'armement manuel BPAMV1 et BPAMV2

Description Armement manuel de la TVM V1 ou V2

Localisation E.BPAMV1 Tiroir PIC – Bornes D-B3(+24V) / D-A1(V1) / D-C3(Blindage)

E.BPAMV2 Tiroir PIC – Bornes D-B3(+24V) / D-A2(V2) / D-C3(Blindage)

Etat

interrupteur BPAMVx	E.BPAMVx
Appui	Contact Fermé
Repos	Contact Ouvert

E.BPDM

Origine Interrupteur de désarmement manuel BPDM

Description Entrée de désarmement manuel de la TVM

Localisation Tiroir PIC – Bornes D-B3(+24V) / D-A3(DM) / D-C3(Blindage)

Etat

interrupteur BPDM	E.BPDM
Appui	Contact Fermé
Repos	Contact Ouvert

KVBARM

Origine Système KVB

Description Entrée d'information de l'état d'armement du KVB

Localisation Tiroir PIC – Bornes D-B4(+24V) / D-A4(DECAB) / D-C4(Blindage).

Etat

KVB	KVBARM
Armé	Contact Fermé
Veille	Contact Ouvert

Annexe 4

Description des entrées contrôle d'armement TVM 430

Les entrées du contrôle d'armement sont alimentées par des sources 72V et 24V extérieures à la TVM

72VKVB Origine Commutateur d'isolement ZKVB
Description Alimentation du relais Q-ZKVB
Caractéristiques de l'entrée Impédance selfique de 460Ohms
Localisation Tiroir PIR1 – Bornes A-B5(B-) / A-A5(+72V)
Etat

ZKVB	72VKVB
Normal	Entrée activée: Présence du 72V
Isolé	Entrée inactivée: Absence de 72V

24VKVB Origine Système KVB – Sortie Alimentation 24V
Description Alimentation +24V de la fonction contrôle d'armement
Localisation Tiroir PIR1 – Bornes A-A4(+24V) / A-A3(0V)

KAR Origine Système KVB
Description Entrée du contrôle d'armement du KVB
Caractéristiques de l'entrée Impédance selfique de 1kOhms
Localisation Tiroir PIR1 – Bornes A-A1

DKAR Origine Système KVB
Description Entrée du contrôle d'armement du KVB
Caractéristiques de l'entrée Impédance selfique de 1kOhms
Localisation Tiroir PIR1 – Bornes A-A2

Annexe 5

Description des Entrées Tachymétrie TVM 430

Le signal des trois informations vitesse doit être de la forme :

- Signal Carré de rapport cyclique $\frac{1}{2}$
- Amplitude 12V - impédance de charge de 1kOhms – puissance 3 W
- Fréquence (Hz) = $80+10xV$ avec V la vitesse exprimée en km.h^{-1}

La centrale odométrique doit comporter un isolement galvanique indépendant pour chaque information vitesse. Elle doit également fournir une alimentation 12V aux entrées de la TVM.

- V1** Origine Centrale odométrique
 Description Information vitesse n°1
 Localisation Tiroir PIC – Bornes C-N1(+12V) / C-P1(V1) / C-M1(0V)
- V2** Origine Centrale odométrique
 Description Information vitesse n°2
 Localisation Tiroir PIC – Bornes C-N2(+12V) / C-P2(V2) / C-M2(0V)
- V3** Origine Centrale odométrique
 Description Information vitesse n°3
 Localisation Tiroir PIC – Bornes C-N3(+12V) / C-P3(V3) / C-M3(0V)

Annexe 6

Description des Liaisons série TVM 430

- Radio** Equipement connecté Système Radio sol-Train
Description Liaison série de commutation de canal
Caractéristiques Protocole Transmission bidirectionnelle asynchrone point à point
Pr F 69-010 - Avril 91 - Boucle de courant 20mA – 24V
Localisation Tx : Tiroir PIR1 – Bornes C-D2(+) / C-C2(-) / C-B2(Blindage)
 Rx: Tiroir PIR1 – Bornes C-D1(+) / C-C1(-)
- Enregistreur** Equipement connecté Enregistreur statique des évènements de conduite
Description Liaison série d'émission des évènements TVM
Caractéristiques Protocole Transmission bidirectionnelle asynchrone point à point
Pr F 69-010 - Avril 91 - Boucle de courant 20mA – 24V
Localisation Tx: Tiroir PIR1 – Bornes C-D4(+) / C-C4(-) / C-B4(Blindage)
 Rx: Tiroir PIR1 – Bornes C-D3(+) / C-C3(-)

Annexe 7

Description des Sorties tout ou rien (TOR) d'états TVM 430

Nota: Sauf spécification particulière, les sorties sont des contacts libres de potentiel pouvant commuter :

- 72V sur une charge de 1kOhms 10H
- Sur charge résistive : 100V maximum, 0,7A maximum, 30W maximum

ARMA/B Description Etat d'armement de la TVM.

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes C-F2 / C-P5

Etat

ARMA/B	Etat TVM
Contact Fermé	Armée
Contact Ouvert	Veille

ARMCAB Destination Système KVB

Description Commande de réarmement du KVB (Cf. SAM S 707 – IN 2718)

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes C-E3 / C-F3

Etat

ARMCAB	Etat KVB
Contact Fermé	Veille
Contact Ouvert	Réarmement

DDS Destination Système KVB

Description Commande la réactivation du KVB (double signalisation) (Cf. SAM S 707 – IN 2718)

Spécification tension 12V fournie par la TVM

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes D-L1(+12V) / D-L2(0V) / D-L3 (Blindage)

Etat

DDS	KVB
Présence 12V	Mode double signalisation
Absence 12V	Mode simple signalisation

ICROCAB Destination Système RPS – Module Brosse

Description Commande de l'inhibition du module Brosse (Cf. SAM S 703 – IN 2769)

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes D-M1 / D-M2

Etat

ICROCAB	Module Brosse
Contact Fermé	inhibé
Contact Ouvert	actif

R-FC

Destination Système KVB – panneau de visualisation – voyant VY-FC

Description Commande du voyant de franchissement de repère fermé

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes A-B4 / D-L4

Etat

R-FC	VY-FC
Contact Fermé	Allumé
Contact Ouvert	Eteint

VY-SECT

Destination Module d'affiche des informations complémentaires

Description Commande du voyant de sectionnement.

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes D-P2 / D-P1

Etat

VY-SECT	Etat
Contact Fermé	Allumé
Contact Ouvert	Eteint

VY-SECT-AU Destination Module d'affiche des informations complémentaires

Description Commande du voyant de sectionnement automatique

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes D-P2 / D-N5

Tiroir PIR1 – Bornes B-N1 / B-M1

Etat

VY-SECT-AU	Etat
Contact Fermé	Allumé
Contact Ouvert	Eteint

VY-BPT Destination Module d'affiche des informations complémentaires

Description Commande du voyant de Baisser pantographe

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes D-P2 / D-N4
Tiroir PIR1 – Bornes B-N2 / B-M2

Etat

VY-BPT	Etat
Contact Fermé	Allumé
Contact Ouvert	Eteint

R-CV Destination Module d'affiche des informations complémentaires

Description Commande du voyant de Contrôle Vitesse

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes C-E1 / C-E2
Tiroir PIR2 – Bornes C-A1 / C-A2

Etat

R-CV	Etat
Contact Fermé	Allumé
Contact Ouvert	Eteint

ECR Destination Système informatique embarqué

Description Etat d'affichage de l'écran rouge

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes D-K4 / D-K5
Tiroir PIR2 – Bornes C-K2 / C-K3

Etat

ECR	Etat
Contact Fermé	Ecran rouge présent
Contact Ouvert	Ecran rouge absent

VISU Destination Système informatique embarqué

Description Etat de fonctionnement de l'affichage

Localisation Tiroir PIR1 – Bornes D-M4 / D-M3
Tiroir PIR2 – Bornes C-K4 / C-K5

Etat

VISU	Etat
Contact Fermé	Fonctionnement
Contact Ouvert	Mode dégradé

DEF-MIDx Destination Micro disjoncteur DJ(DF)CABA et DJ(DF)CABB
Description Défaut(s) enregistré(s) en mémoire interne
Localisation DEF-MID A Tiroir PIR1 – Bornes C-J5 / C-M5
DEF-MID B Tiroir PIR2 – Bornes C-J4 / C-J3
Etat

DEF-MID	Etat
Contact Fermé	Présence de défaut
Contact Ouvert	Absence de défaut

M DJVERx Destination Micro disjoncteur DJ(SI)VERA et DJ(SI)VERB
Description Signalement du défaut de verrouillage d'une chaîne TVM
Localisation Tiroir PIC – Bornes A-G1 / A-G2
Etat

MDJVER	Etat
Contact Fermé	Chaîne verrouillée
Contact Ouvert	Chaîne active

ETU Destination Système informatique embarqué
Description Commande la fermeture des volets d'étanchéité de l'engin moteur
Localisation Tiroir PIR2 – Bornes C-L3 / C-L2
Tiroir PIR2 – Bornes C-L4 / C-L5
Etat

ETU	Etat
Contact Fermé	Commande la fermeture des volets d'étanchéité
Contact Ouvert	Commande l'ouverture des volets d'étanchéité

Afficheurs CAB-SIGNAL

<u>Description</u>	Affichage des taux de vitesse
<u>Caractéristiques</u>	Tension de sortie 14V maximum – Intensité de 300 mA
<u>Localisation</u>	Commun (0V) – Tiroir PIC - Borne E-A3 Ecran rouge – Tiroir PIC - Borne E-C1
<u>Carte CRA1</u>	Relais K1 – Tiroir PIC - Borne E-A5 Relais K2 – Tiroir PIC - Borne E-B5 Relais K3 – Tiroir PIC - Borne E-C5 Relais K4 – Tiroir PIC - Borne E-D2 Relais K5 – Tiroir PIC - Borne E-D4 Relais K6 – Tiroir PIC - Borne E-D5 Relais K7 – Tiroir PIC - Borne E-E1 Relais K8 – Tiroir PIC - Borne E-E3 Relais K9 – Tiroir PIC - Borne E-E5 Relais K10 – Tiroir PIC - Borne E-F2 Relais K11 – Tiroir PIC - Borne E-F4 Relais K12 – Tiroir PIC - Borne E-F5
<u>Carte CRA2</u>	Relais K1 – Tiroir PIC - Borne E-G1 Relais K2 – Tiroir PIC - Borne E-G3 Relais K3 – Tiroir PIC - Borne E-G5 Relais K4 – Tiroir PIC - Borne E-H2 Relais K5 – Tiroir PIC - Borne E-H4 Relais K6 – Tiroir PIC - Borne E-H5 Relais K7 – Tiroir PIC - Borne E-J1 Relais K8 – Tiroir PIC - Borne E-J3 Relais K9 – Tiroir PIC - Borne E-J5 Relais K10 – Tiroir PIC - Borne E-K2 Relais K11 – Tiroir PIC - Borne E-K4 Relais K12 – Tiroir PIC - Borne E-K5
<u>Carte CRA3</u>	Relais K1 – Tiroir PIC - Borne E-L1 Relais K2 – Tiroir PIC - Borne E-L3 Relais K3 – Tiroir PIC - Borne E-L5 Relais K4 – Tiroir PIC - Borne E-M2 Relais K5 – Tiroir PIC - Borne E-M4 Relais K6 – Tiroir PIC - Borne E-M5 Relais K7 – Tiroir PIC - Borne E-N1 Relais K8 – Tiroir PIC - Borne E-N3 Relais K9 – Tiroir PIC - Borne E-N5 Relais K10 – Tiroir PIC - Borne E-P2 Relais K11 – Tiroir PIC - Borne E-P4

Relais K12 – Tiroir PIC - Borne E-P5

Etat

Relais Kx	Etat
Fermé	Allumé
Ouvert	Eteint

Annexe 8

Description des Sorties tout ou rien (TOR) impulsionnelles TVM 430

Nota: Sauf spécification particulière, les sorties sont des contacts libres de potentiel pouvant commuter :

- 72V sur une charge de 1kOhms 10H
- Sur charge résistive : 100V maximum ; 0,7A maximum et 30W maximum

SO	<u>Destination</u> Système RPS <u>Description</u> Signal indiquant une transition de signalisation plus permissive <u>Caractéristiques</u> Impulsion 12V, 50mA, 400ms±100ms <u>Localisation</u> Tiroir PIR1 – Bornes C-K1(+) / C-L1(0V) / C-M1(Blindage)				
SF	<u>Destination</u> Système RPS <u>Description</u> Signal indiquant une transition de signalisation plus restrictive. <u>Caractéristiques</u> Impulsion 12V, 50mA, 400ms±100ms <u>Localisation</u> Tiroir PIR1 – Bornes C-L2(+) / C-M2(0V) / C-N2(Blindage)				
RDS	<u>Destination</u> Système KVB <u>Description</u> Commande la réouverture KVB (double signalisation) (Cf. SAM S 707) <u>Caractéristiques</u> impulsion de 12V, 50mA, 1s <u>Localisation</u> Tiroir PIR1 – Bornes B-N5(+12V) / B-P5(0V) / B-B5 (Blindage)				
CRET	<u>Destination</u> Engin moteur <u>Description</u> Commande de réduction d'effort traction <u>Caractéristiques</u> Le contact est maintenu fermé pendant 2s <u>Localisation</u> <table><tr><td>CRET A</td><td>Tiroir PIR1 – Bornes D-J1 / D-J3 Tiroir PIR1 – Bornes D-K1 / D-J4</td></tr><tr><td>CRET B</td><td>Tiroir PIR2 – Bornes C-H5 / C-J2 Tiroir PIR2 – Bornes C-H4 / C-H2</td></tr></table>	CRET A	Tiroir PIR1 – Bornes D-J1 / D-J3 Tiroir PIR1 – Bornes D-K1 / D-J4	CRET B	Tiroir PIR2 – Bornes C-H5 / C-J2 Tiroir PIR2 – Bornes C-H4 / C-H2
CRET A	Tiroir PIR1 – Bornes D-J1 / D-J3 Tiroir PIR1 – Bornes D-K1 / D-J4				
CRET B	Tiroir PIR2 – Bornes C-H5 / C-J2 Tiroir PIR2 – Bornes C-H4 / C-H2				
CODJ(T)	<u>Destination</u> Engin moteur <u>Description</u> Commande d'ouverture des disjoncteurs du train <u>Caractéristiques</u> Le contact est maintenu ouvert pendant 2s <u>Localisation</u> <table><tr><td>CODJ(T) A</td><td>Tiroir PIR1 – Bornes B-P2 / B-P3 Tiroir PIR1 – Bornes B-N4 / B-P4</td></tr><tr><td>CODJ(T) B</td><td>Tiroir PIR2 – Bornes C-B1 / C-B2 Tiroir PIR2 – Bornes C-B4 / C-B5</td></tr></table>	CODJ(T) A	Tiroir PIR1 – Bornes B-P2 / B-P3 Tiroir PIR1 – Bornes B-N4 / B-P4	CODJ(T) B	Tiroir PIR2 – Bornes C-B1 / C-B2 Tiroir PIR2 – Bornes C-B4 / C-B5
CODJ(T) A	Tiroir PIR1 – Bornes B-P2 / B-P3 Tiroir PIR1 – Bornes B-N4 / B-P4				
CODJ(T) B	Tiroir PIR2 – Bornes C-B1 / C-B2 Tiroir PIR2 – Bornes C-B4 / C-B5				

CODJ(R)	<u>Destination</u>	Engin moteur	
	<u>Description</u>	Commande d'ouverture des disjoncteurs de la rame	
	<u>Caractéristiques</u>	Le contact est maintenu fermé pendant 2s	
	<u>Localisation</u>	CODJ(R) A	Tiroir PIR1 – Bornes C-L4 / C-M3 Tiroir PIR1 – Bornes C-L3 / C-K4
		CODJ(R) B	Tiroir PIR2 – Bornes C-F5 / C-F3 Tiroir PIR2 – Bornes C-F2 / C-E5
CFDJ	<u>Destination</u>	Engin moteur	
	<u>Description</u>	Commande de fermeture des disjoncteurs	
	<u>Caractéristiques</u>	Le contact est maintenu fermé pendant 2s	
	<u>Localisation</u>	CFDJ A	Tiroir PIR1 – Bornes D-H5 / D-H3 Tiroir PIR1 – Bornes D-H2 / D-G5
		CFDJ B	Tiroir PIR2 – Bornes C-H1 / C-G4 Tiroir PIR2 – Bornes C-G1 / C-G3
COBP	<u>Destination</u>	Engin moteur	
	<u>Description</u>	Commande d'abaissement des pantographes	
	<u>Caractéristiques</u>	Le contact est maintenu fermé pendant 2s	
	<u>Localisation</u>	COBP A	Tiroir PIR1 – Bornes C-J4 / C-G5 Tiroir PIR1 – Bornes C-K2 / C-K3
		COBP B	Tiroir PIR2 – Bornes C-C3 / C-C2 Tiroir PIR2 – Bornes C-C4 / C-D1
ELCxxx	<u>Destination</u>	Engin moteur	
	<u>Description</u>	Définition de la nature de l'électrification caténaire	
	<u>Caractéristiques</u>	Le contact est maintenu fermé pendant 2s	
	<u>Localisation</u>	ELC25	Tiroir PIR2 – Bornes B-P4 / B-P2 Tiroir PIR2 – Bornes B-P1 / B-N4
		ELGV	Tiroir PIR2 – Bornes B-L2 / B-L4 Tiroir PIR2 – Bornes B-L5 / B-M2
		ELC15	Tiroir PIR2 – Bornes B-N3 / B-N1 Tiroir PIR2 – Bornes B-M3 / B-M5
		ELC3	Tiroir PIR2 – Bornes C-M5 / C-N2 Tiroir PIR2 – Bornes C-M4 / C-M2
		ELC07	Tiroir PIR2 – Bornes D-H4 / D-H5 Tiroir PIR2 – Bornes D-J1 / D-J2
		ELT	Tiroir PIR2 – Bornes D-G3 / D-G4 Tiroir PIR2 – Bornes D-G5 / D-H1
		ELHSL	Tiroir PIR2 – Bornes D-J5 / D-K1 Tiroir PIR2 – Bornes D-K2 / D-K3

Annexe 9

Correspondance Relais CRA/Taux de vitesse sur Tiroir PIC-3621 TVM 430

Application A (Vitesse maximale 300 km/h)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
CRA1	000	060 Ex	060 An	080 Ex	080 An	130 Ex	130 An	160 Ex	160 An	170 Ex	170 An	200 VL
CRA2	200 An	220 Ex	220 VL	220 An	230 Ex	230 VL	230 An	270 VL	270 An	300 VL		
CRA3												

Application B et D (Vitesse maximale 320 km/h)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
CRA1	000	060 Ex	060 An	080 Ex	080 An	130 Ex	130 An	160 Ex	160 An	170 Ex	170 An	200 VL
CRA2	200 An	220 Ex	220 VL	220 An	230 Ex	230 VL	230 An	270 VL	270 An	300 VL	300 An	320 VL
CRA3												

Application C (Vitesse maximale 270 km/h)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
CRA1	000	060 Ex	060 An	080 Ex	080 An	130 Ex	130 An	160 Ex	160 VL	160 An	200 Ex	200 VL
CRA2	200 An	220 Ex	220 An	240 VL	240 An	270 VL						
CRA3												

Annexe 10

Correspondance Relais CRA/Taux de vitesse sur Tiroir PICB-3427 TVM 430

Application A (Vitesse maximale 200 km/h)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
CRA1	000	030 Ex	030 AN	050 An	060 Ex	060 An	080 Ex	080 An	100 Ex	100 VL	100 An	110 Ex
CRA2	110 An	160 Ex	160 VL	160 An	200 VL							
CRA3												

Application B (Vitesse maximale 160 km/h)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
CRA1	000	030 Ex	030 AN	050 An	060 Ex	060 An	080 Ex	080 An	100 Ex	100 VL	100 An	110 Ex
CRA2	110 An	130 Ex	130 VL	130 An	160 VL							
CRA3												

Application C (Vitesse maximale 100 km/h)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
CRA1	000	030 Ex	030 AN	050 An	060 Ex	060 An	080 Ex	080 VL	080 An	090 VL	090 An	100 Ex
CRA2	100 An	100 VL										
CRA3												

Annexe 11

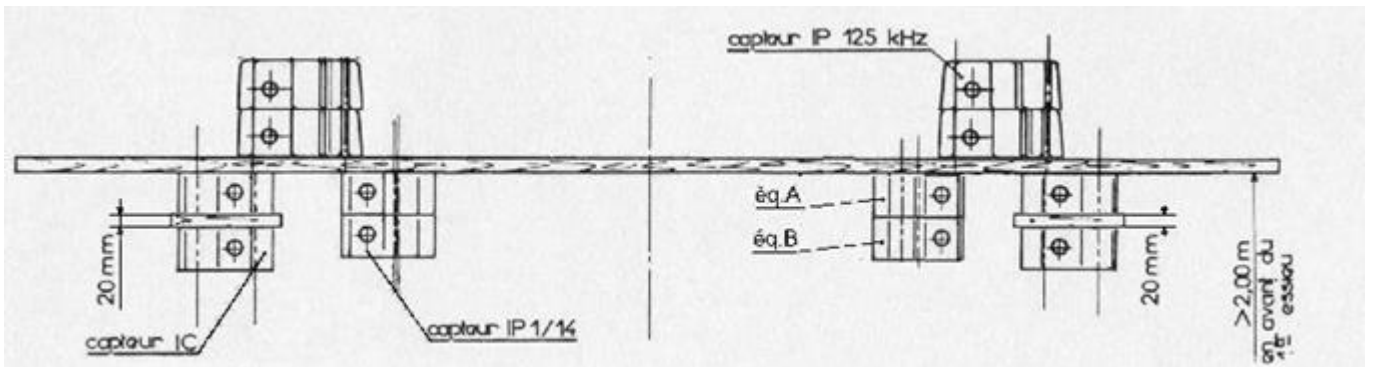
Correspondance Relais CRA/Taux de vitesse sur Tiroir PICS-3623 TVM 430

Application A (Vitesse maximale 300 km/h)

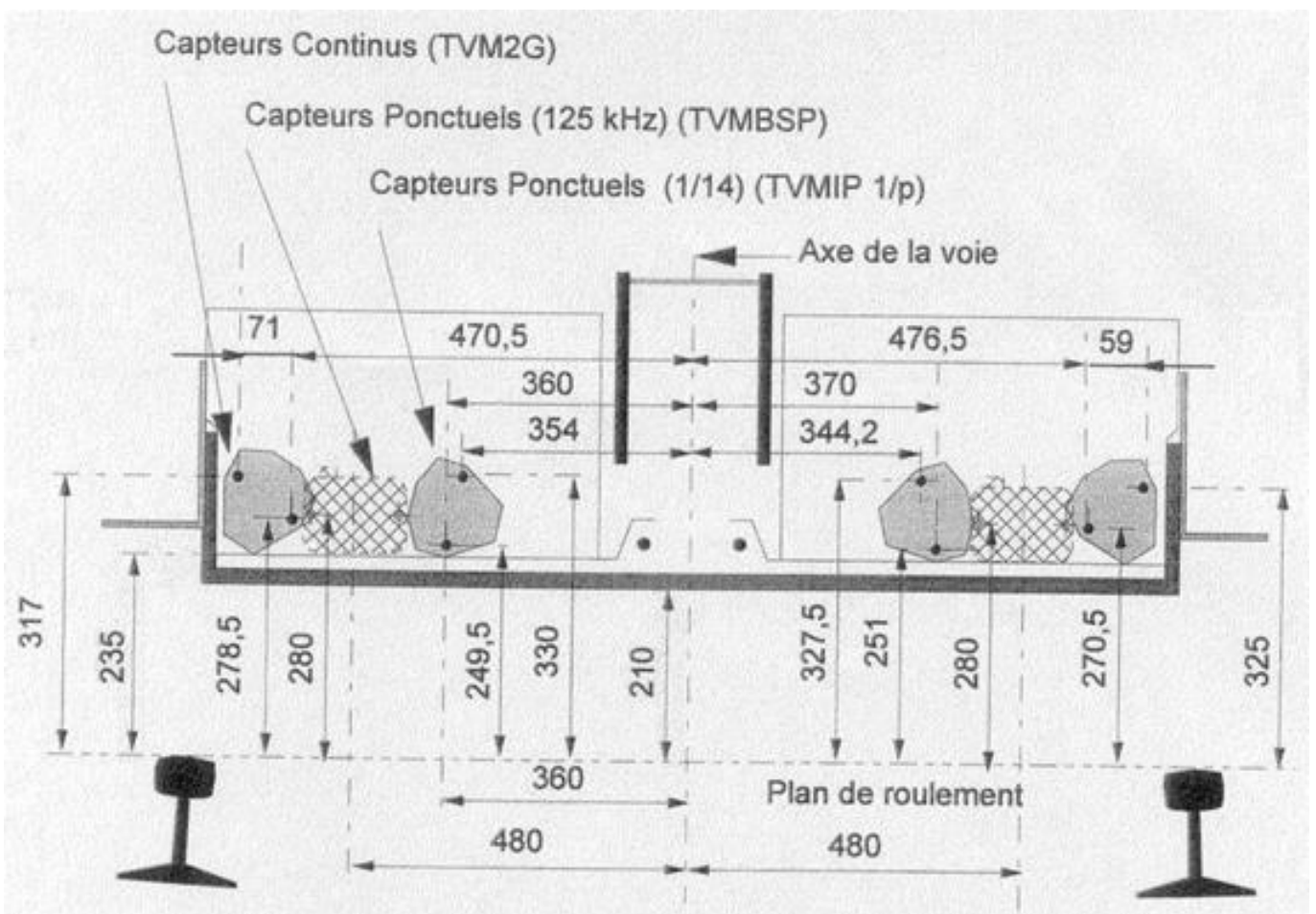
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
CRA1	000	030 Ex	030 An	060 Ex	060 An	080 Ex	080 An	100 Ex	100 An	130 Ex	130 An	160Ex
CRA2	160 VL	160 An	170 Ex	170 An	200 VL	200 An	220 Ex	220 VL	220 An	230 Ex	230 VL	230 An
CRA3	270 VL	270 An	300 VL									

Annexe 12

Positionnement des capteurs sur materiel à grande vitesse TVM 430



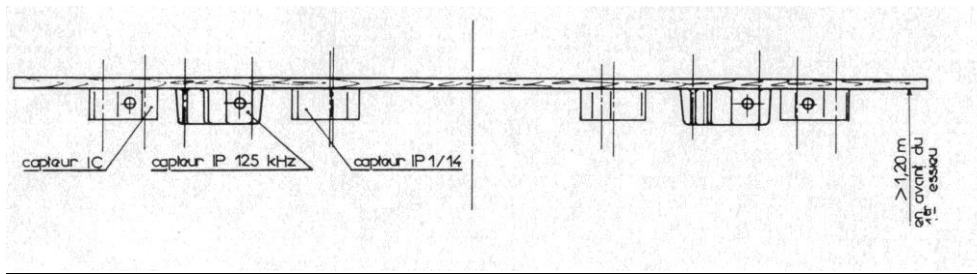
Disposition des capteurs par rapport aux essieux



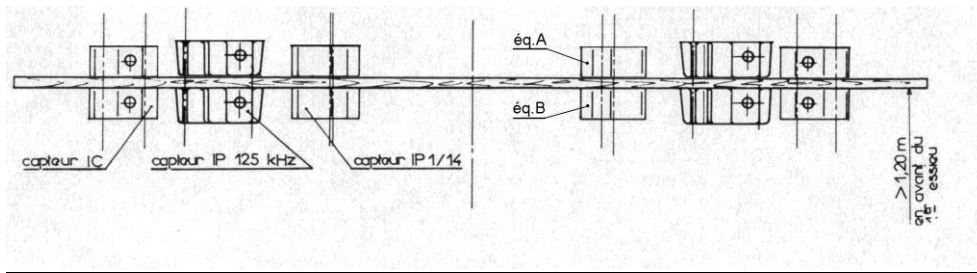
Disposition des capteurs par rapport à la voie

Annexe 13

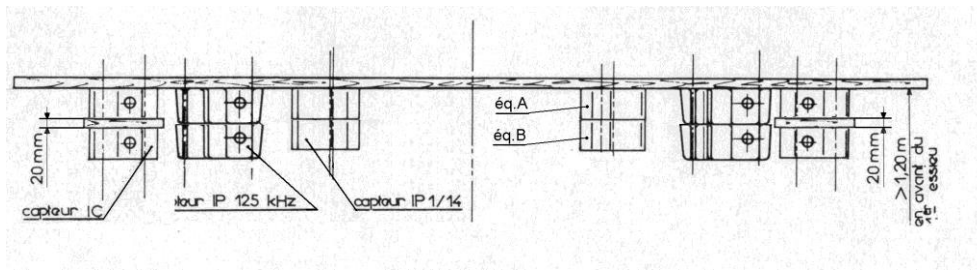
Positionnement des capteurs sur locomotive et matériel de Travaux TVM 430



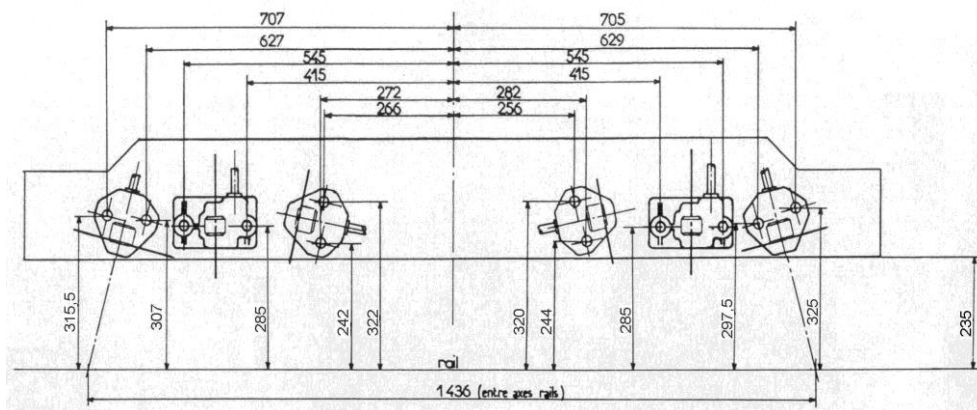
Disposition des capteurs par rapport aux essieux pour les engins travaux



Disposition des capteurs par rapport aux essieux pour une locomotive (1^{er} cas)



Disposition des capteurs par rapport aux essieux pour une locomotive (2^{ème} cas)



Disposition des capteurs par rapport à la voie pour locomotive et engins travaux

Annexe 14

Entrées /sorties TOR - correspondance TVM430 /Bi-standard ERTMS/TVM

Le tableau suivant effectue la correspondance entre les entrées / sorties TVM430 (selon SAM S 706 pour TVM430) et celles de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM :

SAM S 706 pour TVM430	Equipement Bi-standard ERTMS/TVM	Commentaire
Q-AR	ES_QAR	L'information binaire « Refoulement » communiquée à la TVM combine l'état des 2 entrées TOR ES_QAV et ES_QAR. Voir § 7.6.24
Ex-Param	Entrées TOR remplacée par un paramètre du JDE	NID_TVM_APPLICATION.
Zx(ES)CAB	ES_ZESCAB	Entrée TOR et fonctionnel inchangés.
Q1Z(ES)CAB		
ZesCAB	?	
DVER	<i>Non reconduit</i>	Changement d'architecture.
VISUB	<i>Non reconduit</i>	Changement d'architecture.
CAB Menée	Entrée TOR remplacée par un paramètre de réserve dans le JDT	Q_PROC_FTT_CABMENE (<i>Traitements des Fonctions Techniques Train relatives à la traction électrique (fonction Sectionnement et Baisser – pantographe) en cabine menée</i>).
UM-US	ES_US/UM	<u>En TVM</u> , l'état de cette entrée est uniquement utilisée pour la sélection dynamique du paramètre FTT L_DEGAGEMENT_US ou L_DEGAGEMENT_UM .
9R/11R	<i>Remplacés par 3 paramètres du JDT</i>	L_DEGAGEMENT_US , L_DEGAGEMENT_UM et L_PT_AR .
TGV/Loc		
TGVR/TMST		
Q FC	E_BPFC	Entrée TOR et fonctionnel inchangés en TVM. (Entrée aussi utilisée en ERTMS)
E.BPAMVx	E_BPAMV1, E_BPAMV2	Entrées TOR et fonctionnel inchangés.
E.BPDM	E_BPDM	Entrée TOR et fonctionnel inchangés.

SAM S 706 pour TVM430	Equipement Bi-standard ERTMS/TVM	Commentaire
KVBARM	E_KVBARM	Entrée TOR et fonctionnel inchangés.
72VKVB		
24VKVB		
KAR	KAR	Entrées TOR et fonctionnel inchangés. Entrée TOR câblée (par OU logique) avec la sortie du KVB et la sortie du GPS-KARM. Sur rame Thalys, cette entrée est aussi câblée avec la sortie de la TBL (rame PBA) ou de l'ATBL (rame PBKA). Sur rame Velaro, cette entrée est aussi câblée avec la sortie de l'ATBL.
DKAR	DKAR	Entrées TOR et fonctionnel inchangés. Entrée TOR câblée (par OU logique) avec la sortie du KVB et la sortie du GPS-KARM. Sur rame Velaro, cette entrée est aussi câblée avec la sortie de l'ATBL.
V1	<i>Non reconduit</i>	Changement d'architecture. 3 liaisons série (une par carte odométrie ODMV) transmettant les informations de tachymétrie du Bi-standard ERTMS/TVM vers l'ATESS.
V2		
V3		
Radio	Radio	Liaison série et fonctionnel inchangés.
ARMA/B	S_TVMARM	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
ARMCAB	S_KVBARM	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
DDS	S_KVBDS	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
ICROCAB	S_INHCRO	Sortie TOR et fonctionnel inchangés en TVM. (Cette sortie est aussi utilisée en ERTMS.)
R-FC	S_BPFC	Sortie TOR et fonctionnel inchangés en TVM. (Cette sortie est aussi utilisée en ERTMS.)
VY-SECT	<i>Remplacé par des pictogrammes affichés au DMI</i>	Changement de technologie d'afficheur. Voir § 7.6.2.3 b.
VY-SECT-AU		
VY-BPT		

SAM S 706 pour TVM430	Equipement Bi-standard ERTMS/TVM	Commentaire
R-CV	<i>Remplacé par pictogramme et/ou message texte affichés au DMI</i>	Changement de technologie d'afficheur. Voir § 7.6.15
ECR	<i>Non reconduit</i>	Changement de technologie d'afficheur.
VISU	<i>Non reconduit</i>	Changement de technologie d'afficheur.
DEF-MIDx		
M DJVERx	<i>Non reconduit</i>	Changement de technologie du calculateur.
ETU	S_ETU	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
Afficheurs CAB-SIGNAL	<i>Remplacé par taux de vitesse TVM affiché au DMI</i>	Changement de technologie d'afficheur.
SO	S_RPSSO	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
SF	S_RPSSF	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
RDS	S_KVBLIB	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
CRET	S_CRET	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
CODJ(T)	S_SCODJT	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
CODJ(R)	S_CODJR	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
CFDJ	S_CFDJ	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
COBP	S_COBP	Sortie TOR et fonctionnel inchangés.
ELCxxx	S_ELGV S_ELC25KV S_ELC1KV5 S_ELC3KV S_EET (S_ELC15KV)	Sorties TOR et fonctionnel inchangés. La sortie S_ELC3KV est une indication caténaire utilisée sur réseau Belge. La sortie TOR S_ELC15KV n'est pas pilotée à partir d'une information TVM.

Tableau A14-1 – table de correspondance entrées / sorties TVM430/Bi-standard

Nom de l'entrée	Description de l'entrée	Groupe	[SYN_ FCT_ THALYS]	Rame SNCF/Thalys	
				MTORE	SIE
ES_ZESCAB	Commande des Tests Avant Départ TVM ou commande de test ERTMS	Com.	16	1	
ES_CAB1	Information de déverrouillage du poste de conduite de l'extrémité 1 (entrée clé BL locale)	Com.	16	1	
ES_CAB2	Information de déverrouillage du poste de conduite de l'extrémité 2 (entrée clé BL locale)	Com.	16	1	
ES_QBLGENE	Information Q-BL Générale (indiquant qu'au moins une clé BL locale est prise sur la rame)	Com.	16	1	
ES_US/UM	Unité simple ou unité multiple (entrée essentielle)	Com.	9, 10	1	
ES_QAR	Information marche arrière (refoulement)	Com.	16	1	
ES_QAV	Information marche avant	Com.	16	1	
ES_ZEXPL	Etat du commutateur d'exploitation Z-EXPL (TVM ou TVM/ERTMS)	Com.	2	1	
ES_ZBGIS1	Entrées du commutateur Z-BG(IS) à 8 positions (isolement bogie frein)	Com.	6	1	×
ES_ZBGIS2		Com.	6	1	×
ES_ZBGIS3		Com.	6	1	×

Tableau A14-2 : Entrées de sécurité

Nom de la sortie	Description de la sortie	Groupe	[SYN_ FCT_ THALYS]	Rame SNCF/Thalys	
				MTORE	SIE
S_TVMARM	Indication TVM armée	TVM	2	1	
S_KVBARM	Commande d'armement KVB	TVM	2	1	
S_KARM	Commande d'activation du contrôle de la fonction « contrôle d'armement TVM »	TVM	7	1	
S_CODJT	Commande ouverture disjoncteur train (mode 1/p)	FTT	9, 10	1	
S_CODJR	Commande ouverture disjoncteur rame (mode n/p)	FTT	9	1	
S_CFDJ	Commande fermeture disjoncteur, reprise de traction	FTT	9	1	
S_COBP	Commande baisser-pantographe	FTT	10	1	
S_CRET	Commande réduction de l'effort de traction	FTT	9	1	
S_DEFFSB	Commande inhibition du 72V fonctions baisser pantographe & sectionnement	FTT	9, 10	1	
S_ELGV	Indication caténaire 25 kV de hauteur fixe 5.08 m	FTT	11	1	×

Nom de la sortie	Description de la sortie	Groupe	[SYN_ FCT_ THALYS]	Rame SNCF/Thalys	
				MTORE	SIE
S_ELC25KV	Indication caténaire 25 kV de hauteur variable	FTT	11	1	×
S_ELC1KV5	Indication caténaire 1.5 kV de hauteur variable	FTT	11	1	×
S_ELC3KV	Indication caténaire 3 kV de hauteur variable	FTT	11	1	×
S_EET	Indication caténaire tunnel Manche, haut. fixe 5.9 m	FTT	11	1	×
S_ELC0KV7	Indication type troisième rail 750 V	FTT	11	0	×
S_SECTAUTO	Indication voyant sectionnement automatique	FTT	9	1	
S_KVBLIB	Libération courbe de contrôle KVB en double signalisation	TVM	8	1	
S_RPS_SF	Indication signal fermé vers RPS (Cf. [SAM-S-703], § 5.2.4 Entrées SO et SF indépendantes.)	TVM	8	1	
S_RPS_SO	Indication signal ouvert vers RPS (Cf. [SAM-S-703], § 5.2.4 Entrées SO et SF indépendantes.)	TVM	8	1	
S_KVBDS	Réactivation du KVB en double signalisation	TVM	8	1	
S_INHCRO	Inhibition crocodile en double signalisation et sur domaine ERTMS vers RPS (Cf. [SAM-S-703], § 5.2.6 Inhibition)	Com.	8	1	
S_ETU	Indication d'entrée / sortie de tunnel	FTT	13	1	×
S_DJMIN	Commande microDJ de défaut mineur mémorisé	Com.	12	1	
S_DJMAJ	Commande microDJ de défaut majeur mémorisé	Com.	12	1	
S_DJEUROKVB	Commande microDJ de défaut sur STM KVB	Com.	12	1	
S_BPFC	Commande allumage voyant BP_FC	Com.	4	1	
S_KVBVEILLE	Commande de mise en veille internationale du KVB UEVAL VI	Com.	3	1	

Tableau A14-3: Sorties non de sécurité (sorties essentielles)

Nom	Description	Groupe	[SYN_ FCT_ THALYS]	Rame SNCF/Thalys		
E_BPACQ	Bouton acquittement	Com.	3	0		1
E_BPAMV1	Bouton armement manuel TVM sur Voie 1	TVM	2	1		0
E_BPAMV2	Bouton armement manuel TVM sur Voie 2	TVM	2	1		0
E_BPDM	Bouton désarmement manuel TVM	TVM	2	1		0
E_BPFC	Bouton franchissement carré	Com.	4	0		1
E_SELDMI	Etat du commutateur Z(SEL)DMI (sélection de la console par défaut du DMI)	Com.	5	0		1
E_ZCODJ	Etat du commutateur Z(co)DJE (inhibition de tous les pictogrammes de traction électrique)	FTT / Com.	9, 10	0		1
E_PICTBPKVB	Etat de l'indication KVB « Baisser Pantographe »	FTT			×	
E_PICTCCKVB	Etat de l'indication KVB « Couper Courant »	FTT			×	
E_SOSTVM	Etat de l'indication « SOS TVM »	Com.	7	1		0
E_ZCOVIT	Etat du commutateur Z(CO)VIT	TVM	7	1		0
E_RELCV1	Relecture du relais Q1-ETCS du FU	Com.	7	1		0
E_RELCV2	Relecture du relais Q2-ETCS du FU	Com.	7	1		0
E_KVBARM	Contrôle KVB armé	TVM	2	1		0
E_ZSELUL1	Entrées représentatives de la position du sélecteur de tension ligne Z(SEL)UL	ERTMS	3	1	×	0
E_ZSELUL2		ERTMS	3	1	×	0
E_ZSELUL3		ERTMS	3	1	×	0
E_ZSELUL4		ERTMS	3	0	×	0
E_ZSELUL5		ERTMS	3	0	×	0
E_ZSELUL6		ERTMS	3		×	
E_ZSELUL7		ERTMS	3		×	
E_ZSELUL8		ERTMS	3		×	(réserve)
E_KVBVEILLE	Relecture état du KVB UEVAL VI: actif / veille internationale	Com.	3	1		0

Tableau A14-4: Entrées non de sécurité (entrées essentielles)

Annexe 15

Commutateurs, boutons poussoirs et autres éléments du pupitre

Commutateurs

Nom	Fonction	Positions	Localisation
Z-ETCS	Isolation of ERTMS/TVM equipment. Z-ETCS switch on the position "Isolation of chains A & B" isolates both EB channels (1 and 2). A time of at least 10 seconds is required when switch from Isolation to Normal.	4 positions : - Normal, - Isolement de la chaîne A, - Isolation de la chaîne B, - Isolation des chaînes A et B.	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite
Z-BISTANDARD	Power off/on of both ETCS/TVM equipment (all components), and USSB. When this switch is operated from Normal to Isolation position, it switches off first ERTMS/TVM and then 4 seconds later USSB. A time of at least 10 seconds is required when switch from Isolation to Normal.	2 positions : - Normal - Isolation	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite
Z(ES)ETCS	Test de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM	4 positions : - Normal - Test ETCS (réserve) - Test TVM et odométrie avec dispositif de test externe - Test TVM	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite
Z-EXPL	Inhibition des niveaux ERTMS N0, N1 et N2	2 positions : - Normal - Inhibition des niveaux ERTMS N0, N1 et N2.	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite
Z(FU)ETCS	Isolation des voies de Freinage d'urgence de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM	3 positions : - Normal, - Isolement de la voie FU1, - Isolement de la voie FU2.	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite

Nom	Fonction	Positions	Localisation
Z-KARM	Isolement du contrôle d'armement TVM par GPS (KARM)	2 positions : - Normal, - KARM isolé.	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite
Z(SEL)DMI	Sélection de la console DMI affichant la vitesse et les informations de signalisation	2 positions : - Normal (console DMI gauche), - Console DMI droite.	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite
Z(co)DJE	Isolement des fonctions techniques train pour TVM, ERTMS et KVB (Sectionnement et Baisser pantographe)	4 positions : - Normal, - Isolement sur chaîne A, - Isolement sur chaîne B, - Isolement sur chaînes A et B	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite
Z-BG(IS)	Performances dégradées de freinage	8 positions : - Position 0 (performances nominales), - Position 1 (1ère position pour performances dégradées), - ... - Position 7 (performances les plus dégradées).	Panneau des commutateurs en cabine de conduite ou à proximité de la cabine de conduite

Tableau A15-1 : Commutateurs d'isolement ou de sélection de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM

Note : Le commutateur Z(FU)ETCS n'autorise l'isolement que d'une seule voie de FU (FU1 ou FU2). La circulation avec un équipement Bi-standard ERTMS/TVM avec les 2 voies de FU isolées est interdite.

Particularités pour des engins autres que ceux de SNCF/Thalys :

- Sur les trains Velaro D – BR407, le commutateur Z-ETCS sur la position "Isolement des chaînes A et B » ne coupe pas l'alimentation des DMI (*Raison : en Allemagne possibilité de circuler en mode « ETCS isolé » avec affichage de la vitesse train et des informations de signalisation PZB/LZB*).
- Sur les trains Velaro D – BR407 et les trains Velaro Eurostar – Class 374, le commutateur Z-BG(IS) n'existe pas. La prise en compte des performances dégradées de freinage est effectuée via le pourcentage de masse freinée saisi lors la procédure d'entrée des données train (en début de mission ou en cours de mission). Cf. § 7.6.29.

L'état du commutateur Z(IS)FEP sur les engins SNCF/Thalys n'est pas utilisé sous fonctionnement TVM ; ce commutateur n'est pas inclus dans le Tableau A15-1.

Boutons poussoirs

Les boutons poussoirs nécessaires au fonctionnement en TVM sont détaillés dans le tableau suivant.

Nom	Fonction	Remarque	Localisation
BPAMV1	Armement manuel TVM voie 1		Pupitre de conduite en cabine
BPAMV2	Armement manuel TVM voie 2		
BPDM	Désarmement manuel TVM		
BPFC	Franchissement Carré (TVM)	Bouton poussoir intégré dans le « Panneau de Visualisation » KVB	« Panneau de Visualisation » KVB

Tableau A15-2 : Boutons poussoirs de l'équipement Bi-standard ERTMS/TVM

Les boutons poussoirs nécessaire au fonctionnement sous ERTMS (Acquittement ERTMS et fonction « Override EoA ») ne sont pas compris dans le tableau précédent. En France, le bouton BPFC est aussi utilisé pour la fonction ERTMS « Override EoA ».

Autres éléments du pupitre

Nom	Fonction	Remarque	Localisation
QAV QAR	Contrôleur de direction	3 positions : - Avant, - Arrière, - Neutre.	Pupitre de conduite en cabine
CAB1	Prise de cabine (n°1)	2 positions : - Cabine (n°1) occupée, - Cabine (n°1) libre.	Pupitre de conduite en cabine (n°1)
CAB2	Prise de cabine (n°2)	2 positions : - Cabine (n°2) occupée, - Cabine (n°2) libre.	Pupitre de conduite en cabine (n°2)
Sleeping	Entrée « Sleeping » (au sens ERTMS)	2 positions : - Aucune cabine prise/occupée sur la rame (en configuration US ou UM), - Une cabine est prise/occupée sur la rame (en configuration US ou UM).	Information élaborée au niveau train à partir des informations de prise de cabine de toute la rame (en configuration US ou UM)

Tableau A15-3 : autres éléments du Bi-standard ERTMS/TVM

Sur les engins de type automotrice avec un équipement Bi-standard ERTMS/TVM installé à chaque extrémité de rame, la prise de cabine n°2 n'est pas câblée (entrée ES_CAB2). Seule la prise de cabine n°1 est câblée (entrée ES_CAB1) quelle que soit l'extrémité considérée de la rame.

La prise de cabine n°2 est une réserve pour équipement Bi-standard ERTMS/TVM commun à 2 cabines (exemple : locomotive, engin de travaux...).

Annexe 16

Contraintes pour la CEM

Ce chapitre a pour but de préciser, en sus des documents normatifs habituels, les règles et précautions particulières de câblage à prendre en compte pour l'intégration de la TVM-430 et des équipements de sécurité concourants.

Celles-ci ont pour but d'assurer :

- l'immunisation du câblage réalisé par la séparation des circuits et un branchement correct des 0 Volt et des masses ;
- une connectique sécuritaire de l'équipement TVM-430.

Immunsation :

a) séparation des circuits.

L'analyse des schémas de principe permet de regrouper les différents circuits en 3 classes distinctes suivant la classification des séparations des circuits utilisés pour le câblage du matériel roulant.

- Dans la classe 1, sont regroupés :
 - les circuits audio et vidéo analogiques ;
 - les circuits émission-réception H.F.
- Dans la classe 2, sont regroupés :
 - les circuits de transmissions d'informations numériques ;
 - les circuits des capteurs (alimentations et signaux de mesures).
- Dans la classe 3, sont regroupés :
 - les circuits impulsions de commande de semiconducteurs.
- Dans la classe 4, sont regroupés :
 - les circuits de batterie de faible puissance ou autres circuits assimilés ;
 - alimentation des baies électroniques ou fonctions électroniques particulières ;
 - signaux de commande tout ou rien ;
 - commande de relais, contacteurs, micro-disjoncteurs, lampes de signalisation, etc.
- Dans la classe 4b, sont regroupés :
 - les circuits 24Vcc d'interfaces de commandes électroniques.
- Dans la classe 5, sont regroupés :
 - les circuits de puissance ;

- tension caténaire ;
- alimentation des moteurs de traction ;
- réseaux auxiliaires 500V, 380V, ... ;
- charge batterie, etc.

➤ Dans la classe 6, sont regroupés :

- les circuits atypiques :
 - ✓ alimentation en 220 V - 400 Hz
 - ✓ alimentation en 60V - 24kHz
- les circuits de batterie de forte puissance.

En conséquence :

- Les câbles seront regroupés en torons suivant leur classe.
- Les torons de classe différente devront être éloignés le plus possible.
- Pour le raccordement des capteurs (signaux de classe 2) à l'armoire, il sera utilisé du câble torsadé blindé.
- Les torons de classe 2 devront cheminer au plus près du châssis et même, si possible, dans des goulottes ou tubes métalliques raccordés à celui-ci en différents points de sa longueur.
- Pour les capteurs d'information ponctuelle, LN3 type BSP 125 kHz, on s'efforcera de séparer le cheminement des câbles torsadés blindés des enroulements de test avec ceux des enroulements de mesures. En cas d'impossibilité, on recherchera l'éloignement maximum dans le toron des 2 groupes de câbles.
- Les alimentations (classe 6) seront acheminées par câblage torsadé au pas de torsade maximum de 15 mm.
- Le croisement de torons de classe différente se fera dans toute la mesure du possible à angle droit.

b) Branchement des 0 V et des masses :

La tresse de blindage des câbles blindés devra être isolée sur toute sa longueur. Généralement son potentiel est fixé à une seule extrémité. Dans le cas d'un raccordement à la masse (barre des blindages), celle-ci se fera au moyen d'une barre de masse, de largeur maximale, montée sur supports isolants et connectée à la masse des armoires par une tresse aussi large et aussi courte que possible.

La connexion dans les armoires de tous les 0 V des cartes et tiroirs électroniques qui échangent des signaux sans isolement galvanique devront présenter, dans toutes les directions, l'impédance la plus faible possible, réalisée au moyen d'un réseau maillé de barres de cuivre. Ce réseau sera raccordé à la masse de l'armoire par une tresse de forte section, au même point que la barre des blindés, ou à proximité de celui-ci.

L'ensemble du câblage entre cartes et paniers devra suivre au plus près le réseau maillé 0 V (ou vice versa).

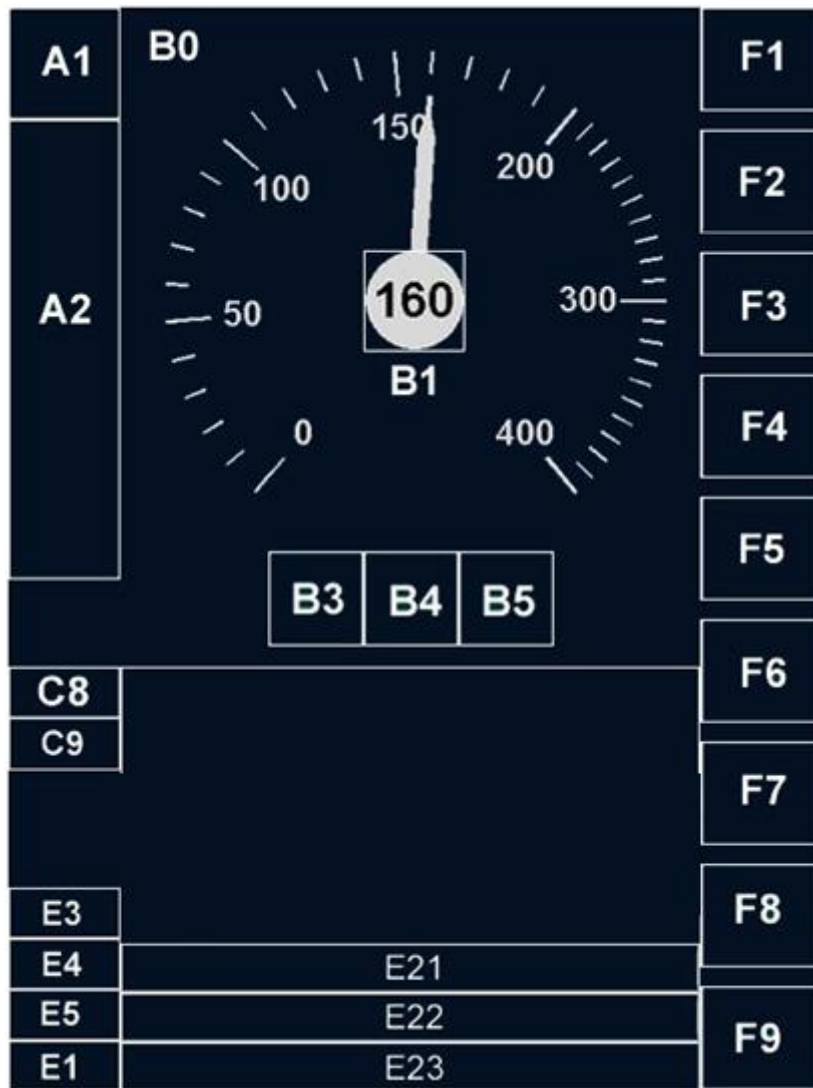
Pour les câbles de classe 4 acheminant des signaux de commande tout ou rien, le fil conduisant le signal et celui conduisant le potentiel de référence doivent cheminer ensemble. Si un seul fil conduit le potentiel de référence pour plusieurs fils de signaux, tous ces fils devront faire partie d'un même câble multi-conducteur ou d'un même toron.

Les fils de masse des tiroirs devront être :

- les plus courts possible ;
- ne pas cheminer dans le toron ;
- d'un diamètre maximum compatible avec le diamètre des fûts à sertir des broches de sortie des connecteurs "plats flottants".

Annexe 17

Zones d'affichage sur DMI (afficheur principal)



Fiche d'identification

Référentiel	Matériel roulant
Titre	Transmission Voie Machine (TVM430 et BI STANDARD) – Equipement Bord
Référence	SAM S 706
Date d'édition	25/04/2016
Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité	

Historique des versions			
Numéro de version	Date de version	Date d'application	Objet
1	04/07/2012	04/07/2012	Publication EPSF
2	25/04/2016	25/04/2016	Mise à jour générale avec la TVM 430 et le Bi-standard ERTMS/TVM

Ce texte est consultable sur le site Internet de l'EPSF

Résumé
Ce document présente les dispositions minimales et nécessaires relatives aux fonctions du matériel roulant intervenant dans la Transmission Voie Machine (TVM430 et Bi-standard ERTMS/TVM) sur le réseau ferré national.

Textes abrogés	Textes interdépendants
SAM S 706 (IN 2770) Edition EPSF du 04/07/2012	

Entreprises concernées	Toutes les entreprises ferroviaires
Lignes ou réseaux concernés	R.F.N. et réseaux comparables

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 Règles et Référentiels
Établissement public de sécurité ferroviaire – Direction des Référentiels
60, rue de la Vallée – CS 11758 - 80017 AMIENS Cedex