

Référentiels EPSF

Recommandation

Matériel

Moyen acceptable de conformité

# Systeme de signalisation de classe B : Contrôle de Vitesse par Balises (KVB) – Equipement bord

## SAM S 707

Applicable sur : RFN

Edition du 17/04/2015

Version n° 3 du 17/04/2015

Applicable à partir du : 17/04/2015

# SOMMAIRE

Avant propos.....	5
1 Objet.....	6
2 Domaine d'application.....	6
3 Références normatives.....	7
4 Terminologie.....	10
5 Description du système.....	11
5.1 Sous-système sol.....	12
5.2 Equipement bord.....	12
5.3 Principes de fonctionnement.....	12
5.4 Règle de mise en service de l'équipement.....	12
5.5 Schéma d'environnement.....	14
5.5.1 KVB « classique » avec tiroir UEVAL.....	14
5.5.2 STM KVB.....	15
5.5.3 STM autonome.....	16
5.5.4 Bi-standard ERTMS-KVB.....	17
6 Fonctionnalités actives selon les missions du train.....	18
7 Description des différents systèmes KVB bord autorisés.....	20
7.1 KVB « classique » avec tiroir UEVAL.....	20
7.1.1 Schéma de principe.....	20
7.1.2 Constitution.....	21
7.1.3 Gamme de version KVB Bord.....	21
7.2 STM KVB.....	23
7.3 STM Autonome.....	24
7.4 Bi-standard ERTMS/KVB.....	25
8 Utilisation des sous-systèmes bord selon les missions du train.....	26
8.1 Règles d'installation des équipements.....	27
8.1.1 Règles d'installation du tiroir calculateur.....	27
8.1.2 Règles d'installation des constituants IHM.....	28

8.1.3	Règles d'installation du constituant d'interface entre ordinateur et antenne .....	28
8.1.4	Règles d'installation de l'antenne.....	29
8.2	Règles d'installation des capteurs de transmission continue (optionnels) .....	33
8.3	Règles d'installation pour la fonction réouverture KVBP (optionnelle) .....	35
9	Raccordement des équipements .....	35
9.1	Généralités .....	35
9.2	Tiroir ordinateur .....	35
9.3	Raccordements tiroir ordinateurs – interface antenne .....	35
9.3.1	Équipement KVB avec tiroir UEVAL .....	35
9.3.2	Autres équipements KVB (STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB) .....	35
9.4	Raccordement tiroir ordinateur - constituant IHM .....	36
9.4.1	Équipement KVB avec tiroir UEVAL .....	36
9.4.2	Autres équipements KVB (STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB) .....	36
9.5	Raccordement tiroir ordinateur - engin .....	36
9.5.1	Équipement KVB avec tiroir UEVAL .....	36
9.5.2	Autres équipements KVB (STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB) ...	36
9.6	Informations vitesse .....	36
9.6.1	Équipement KVB classique avec tiroir UEVAL.....	37
9.6.2	Équipement STM KVB .....	38
9.6.3	Équipement bord STM autonome .....	38
9.6.4	Équipement bord Bi-standard ERTMS-KVB .....	38
9.7	Entrées / Sorties .....	38
9.8	Liaisons séries .....	38
9.8.1	Liaison UENR / Enregistreur Statique :.....	38
9.8.2	Liaison CSSP / tiroir radio (optionnelle) : .....	39
9.9	Raccordements antenne - constituant interface antenne.....	39
9.9.1	Équipement KVB classique avec tiroir UEVAL.....	39
9.9.2	Autres équipements (STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB) .....	39
9.10	Raccordement de masse mécanique .....	39
9.10.1	Équipement KVB classique avec tiroir UEVAL.....	39
9.10.2	Autres équipements (STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB) .....	40
10	Exigences de sécurité, disponibilité et fiabilité .....	40
10.1	Fiabilité .....	40
10.2	Objectifs de sécurité .....	41

10.3	Maintenance .....	41
11	Vérification de conformité .....	41
11.1	Généralités.....	41
11.2	Cas d'un véhicule équipé du KVB classique.....	42
11.3	Cas d'un véhicule équipé d'un STM Autonome .....	42
11.4	Cas d'un véhicule équipé du STM KVB .....	43
11.5	Cas d'un véhicule équipé d'un bi-standard ERTMS-KVB .....	44
	Annexe 1 - Entrées/sorties.....	46
	Annexe 2 - règles d'installation de l'antenne.....	50

## Avant propos

---

Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité. Conformément à l'article 4.I de l'arrêté du 19 mars 2012, la prise en compte de ces 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 fixe les prescriptions relatives au fonctionnement et à l'installation de l'équipement de contrôle de vitesse (KVB) sur le matériel roulant.

La SAM S707 version 1, qui décrit les spécificités du KVB dit « legacy » ou « classique » dont la technologie n'est plus industrialisée depuis juillet 2013, n'est plus applicable.

Cette version est toutefois conservée dans ce présent texte pour les projets en cours et potentiellement à venir (en équipant le matériel roulant avec les stocks des KVB « classique » par exemple).

Les dénominations KVB UEVAL et KVB classique font référence à la même configuration.

Cette nouvelle version décrit, en plus, les nouvelles architectures du KVB, à savoir :

- Le STM KVB,
- Le STM autonome,
- Le Bi-Standard ERTMS-KVB.

La dernière évolution du KVB, intégrant la réouverture continue du KVB, et appelée KVB P, est à présent intégrée.

Le KVB fait partie des systèmes de signalisation de classe B selon la STI CCS 2012/88.

Ce document ne concerne ni la transmission voie-machine (équipement TVM selon SAM S 706) ni les fonctionnalités ERTMS, ni les équipements bords *KCVB (ligne A) et KCVP (ligne B)*.

Il constitue un moyen acceptable de conformité vis-à-vis de l'article suivant de l'Arrêté du 19 mars 2012 :

*« 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 ».*

Nota important : la disposition de l'annexe de l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2004 visant à ne pas équiper les matériels circulant moins d'1 heure, n'est pas reprise dans l'arrêté du 19 mars 2012. Pour toute nouvelle demande d'AMEC, les engins doivent être équipés du système KVB hormis ceux circulant exclusivement sur les lignes équipées de l'ERTMS.

## 2 Domaine d'application

---

Cette spécification concerne le matériel roulant destiné à circuler sur le RFN, hormis si celui-ci est destiné à circuler uniquement sur les lignes équipées de l'ERTMS. En outre, les cas des matériels de travaux de voie et d'embranchés sont exclus si et seulement si ces derniers font l'objet d'un agrément délivré par le GI et si leur circulation sur le RFN s'inscrit dans le cadre de son agrément de sécurité. Dans ce cas, les mesures de couverture des risques qui s'imposent doivent être prises.

Cette spécification s'applique à tous les matériels équipés d'au moins une cabine de conduite devant circuler sur le réseau ferré national.

### 3 Références normatives

Les documents de référence suivants sont nécessaires 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.

Référence des documents	Titre des documents	KVB classique avec tiroir UEVAL	STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB
		Applicable (oui/non)	
Normes européennes			
EN 15734-1	Système de freinage pour train à grande vitesse - Partie 1 exigences et définitions	oui	oui
EN 50125-3 (2003) catégorie A1-T1	Applications ferroviaires - Conditions d'environnement pour le matériel - Partie 3 : équipement pour la signalisation et les télécommunications	oui	oui
EN 50261 (2000)	Dispositifs de montage des équipements électroniques, blocs enfichables, bacs, tiroirs...	oui	oui
EN 50343 (2003)	Applications ferroviaires - Matériel roulant - Règles d'installation du câblage	non	oui
NF EN 15273-2 (2013)	Norme européenne, Gabarits, Applications ferroviaires, partie 2 : Gabarit du matériel roulant	oui	oui
NF EN 15892 (2011)	Applications ferroviaires - Émission de bruit - Mesurage du bruit dans la cabine de conduite	oui	oui
NF EN 50121-3-2 (2006)	Applications ferroviaires - Compatibilité électromagnétique	oui	oui
NF EN 50124-1 (2001)	Applications ferroviaires - Coordination de l'isolement	non	oui
NF EN 50129	Applications ferroviaires – Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement – Systèmes électroniques de sécurité pour la signalisation	oui	oui
NF EN 50155 (2007)	Applications ferroviaires - équipements électroniques utilisés sur le matériel roulant	non	oui
Normes CEI			
CEI 60529 (2013)	Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) - Compilation de la publication CEI 60529 de novembre 1989, de son amendement 1 de novembre 1999 et de son amendement 2 d'août 2013	oui	oui
Normes françaises			
NF F 01-510	Matériel roulant ferroviaire, Conditions d'environnement subies ou générées par les appareillages ou organes embarqués	oui	non
NF F 61-010	Règles générales de câblage et de fixation mécanique de l'appareillage	oui	non

Référence des documents	Titre des documents	KVB classique avec tiroir UEVAL	STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB
		Applicable (oui/non)	
NF F 61-014 (1998)	Matériel roulant ferroviaire - Raccordement de la tresse des conducteurs et des câbles électriques blindés	oui	oui
NF F 69-010 (1992)	Matériel roulant ferroviaire, Procédure de transmission bidirectionnelle série asynchrone point à point	oui	oui
Normes UTE			
UTE C80-810	Recueil de données de fiabilité – Modèle universel pour le calcul de fiabilité prévisionnelle des composants, cartes et équipements électroniques	oui	oui
UTE C80-811	Méthodologie de fiabilité pour les systèmes électroniques – Guide FIDES 2009	oui	oui
Référentiel européen ERTMS			
STI Bruit 1304/2014	Spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système « matériel roulant – bruit » du système ferroviaire transeuropéen conventionnel	non	oui
STI Loc & Pas 1302/2014	Spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système « matériel roulant » — «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» du système ferroviaire dans l'Union européenne	non	oui
STI RC 2011/291/UE	Spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» du système ferroviaire transeuropéen conventionnel	non	oui
Subset-35 <sup>(****)</sup>	Specific Transmission Module FFFIS	non	oui sauf STM autonome
Subset-56 <sup>(****)</sup>	STM FFFIS Safe Time Layer	non	oui sauf STM autonome
Subset-57 <sup>(****)</sup>	STM FFFIS Safe Link Layer	non	oui sauf STM autonome
Subset-58 <sup>(****)</sup>	FFFIS STM Application <sup>(**)</sup> Layer	non	oui sauf STM autonome
Subset-59 <sup>(****)</sup>	Performance requirements for STMs	non	oui sauf STM autonome
Subset-100 <sup>(****)</sup>	Interface 'G' Specification	non	oui sauf STM KVB
Subset 101 <sup>(****)</sup>	Interface 'K' Specification	non	seulement STM KVB

Référence des documents	Titre des documents	KVB classique avec tiroir UEVAL	STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB
		Applicable (oui/non)	
ERA_ERTMS_040001	Assignment of values for ERTMS Variables	non	oui
Fiches UIC			
Fiche UIC 505-1	Matériel de transport ferroviaire - Gabarit de construction du matériel roulant	oui	oui
Fiche UIC 612	Interfaces conducteur-machine pour engins de traction et voitures pilotes	non	oui
Fiche UIC 651	Constitution des cabines de conduite des locomotives, automotrices, rames automotrices et voitures-pilotes	oui	oui
Document Alstom Transport			
2000E/CD/AD0044 (*)	Plan de raccordement et d'installation des équipements KVB Bord	oui	non
SIF/EuroKVB/SY/NTG/401 T-23 A406274 (*)	STM KVB, dossier des contraintes exportées	non	seulement STM KVB
EuroKVB/SY/NTG/959(*)	Contraintes d'installation de l'euroantenne pour une utilisation KVB	non	oui
SIF/EuroKVB/IS/INS/969 (*)	Spécification d'installation STM autonome	non	seulement STM autonome
SIF/EuroKVB/DM/INS/982(*)	Euroantenne 100M, contraintes liées à l'installation	non	oui
Documents EPSF			
DC A-B 1c n°1	Détermination des paramètres "bord" du KVB	oui	oui
SAM S 002	Moyen acceptable de conformité – prévention et lutte contre l'incendie.	oui	oui
SAM S 702	Moyen acceptable de conformité - Tachymétrie	oui	oui
SAM S 703	Moyen acceptable de conformité - Répétition des signaux	oui	oui
SAM S 704	Moyen acceptable de conformité – Enregistrement des événements liés à la sécurité des circulations – Dispositions à bord des mobiles	oui	oui
Documents SNCF			
CT IG.TL n° 2208(**)	Procédure de transmission point à point étendue	oui	oui
IN 1418	Matériel d'entreprises de travaux, agrément de circulation sur les lignes exploitées par la SNCF	oui	oui

(\*) Les documents d'origine constructeur seront mis à disposition dans le cadre de l'exécution d'un projet KVB sur la base de la version de l'équipement à installer.

(\*\*) Ce document n'est pas nécessaire à l'intégration de l'équipement KVB sur engin car aussi bien les équipements radio de format 3U homologués que les équipements bord KVB autorisés sont conformes à ce document.

(\*\*\*) les versions des subsets correspondant à une baseline sont définies par l'ERA.

## 4 Terminologie

---

<b>AMEC</b>	Autorisation de Mise en Exploitation Commerciale
<b>BL</b>	Boîte à Leviers
<b>BP (A)LS(SF)</b>	Bouton Poussoir d'Annulation Lampe de Signalisation Signal Fermé
<b>BP-FC</b>	Bouton Poussoir Franchissement Carré
<b>BTM</b>	Balise Transmission Module
<b>CCS</b>	Contrôle Commande Signalisation
<b>CCT</b>	Carte de Configuration des données Train
<b>CPU</b>	Central Processing Unit
<b>CRTC</b>	Carte de Réception de la Transmission Continue
<b>CSSP</b>	Carte sorties série parallèles
<b>CTV</b>	Compatibilité avec la TéléVision semi-embarquée
<b>DMI</b>	Driver Machine Interface
<b>DRU</b>	Data Recorder Unit
<b>DS</b>	Double Signalisation (LGV avec signalisation Cab-Signal et KVB)
<b>DV</b>	Divergence Vitesse
<b>EMVI</b>	Entrée logique commandant le Mode Veille Internationale
<b>ERTMS</b>	European Railways Traffic Management System (système de contrôle du trafic ferroviaire européen)
<b>EVC</b>	European Vital Computer : calculateur central du sous-système ERTMS bord
<b>FFFIS</b>	Form Fit Function Interface Specification
<b>FTT</b>	Fonctions Techniques Train
<b>FU</b>	Freinage d'Urgence
<b>ICCR</b>	Interface de Commutation de Canal Radio
<b>IHM</b>	Interface Homme-Machine
<b>JRU</b>	Juridical Recorder Unit
<b>KVB</b>	Contrôle de Vitesse par Balises à télégrammes
<b>KVBP</b>	Contrôle de vitesse par balise permanent avec fonction réouverture par transmission continue dans la zone de visibilité du signal
<b>LS-FC</b>	Lampe Signalisation Franchissement Carré
<b>LS (SF)</b>	Lampe de Signalisation Signal Fermé
<b>LGV</b>	Ligne à Grande Vitesse
<b>MESTA</b>	Module Enregistreur STATique
<b>OQA</b>	Organisme Qualifié Agréé
<b>PROFIBUS</b>	PROcess Field BUS
<b>RFN</b>	Réseau Ferré National
<b>RPS</b>	Répétition Ponctuelle des Signaux
<b>SAM</b>	Spécification d'Autorisation du Matériel

<b>SIL</b>	Safety Integrity Level
<b>SMVI</b>	Sortie logique indiquant le Mode Veille Internationale
<b>STI</b>	Spécification Technique d'Interopérabilité
<b>STM</b>	Specific Transmission Module
<b>TC</b>	Transmission Continue
<b>TOR</b>	Tout Ou Rien (désigne des entrées/sorties logiques)
<b>TRU</b>	Train Recorder Unit (composé du JRU et du DRU)
<b>TVM</b>	Transmission Voie-Machine (système de signalisation déployé sur les LGV du RFN)
<b>UEVAL</b>	Unité d'EVALuation
<b>UIC</b>	Union Internationale des Chemins de fer
<b>UM</b>	Unité Multiple
<b>US</b>	Unité Simple
<b>VOM</b>	Vide en Ordre de Marche

#### États STM selon subsets ERTMS

<b>NP</b>	No Power
<b>PO</b>	Power On
<b>CO</b>	COnfiguration
<b>DE</b>	Data Entry
<b>CS</b>	Cold Standby
<b>HS</b>	Hot Standby
<b>DA</b>	Data Available
<b>FA</b>	FAilure

## 5 Description du système

---

Le Contrôle de Vitesse à Balises, appelé KVB, est un système continu de contrôle de vitesse à transmission ponctuelle de données. Le KVB réalise un contrôle automatique de la vitesse et du franchissement de certains signaux fermés à l'aide d'un calculateur embarqué qui prend en compte les informations sur le mobile, sur la voie et les signaux.

Les fonctions principales du KVB sont :

- le contrôle de la vitesse plafond de la circulation y compris les limitations temporaires de vitesse;
- le contrôle de la décélération lors d'une transition entre deux vitesses plafond ;
- le contrôle d'arrêt à l'approche des signaux fermés ;
- le contrôle de franchissement des signaux non franchissables sans autorisation.

Le KVB offre en outre la possibilité d'activer des automatismes extérieurs au système lors de franchissements de point d'informations spécifiques.

L'équipement est composé de deux ensembles complémentaires : le sous-système « sol » et le sous-système « bord » (ex : changement de canal radio).

## 5.1 Sous-système sol

---

Des balises passives, fixées dans l'axe de la voie, autonomes ou assistées de codeurs, comportent des données qui caractérisent la voie (vitesse limite, déclivité...), et l'état de la signalisation au sol (permissive ou non, limitation de vitesse, distance du prochain signal...).

Ces données, dites « données sol », sont émises ponctuellement par la balise, qui utilise l'énergie de l'émission du mobile (27 MHz modulée à 50 kHz) pour lui retourner des signaux sous une fréquence de 4,5 MHz.

Deux technologies compatibles cohabitent : analogique à l'origine, puis numérique.

## 5.2 Equipement bord

---

L'équipement monté à bord des mobiles comprend :

- une antenne qui télé-alimente par induction magnétique les balises passives au sol, et capte au retour leurs informations ;
- un constituant d'interface entre l'antenne et le calculateur qui permet, d'alimenter et de commander l'émission de l'antenne d'une part, d'adapter les signaux issus de l'antenne avant traitement par le calculateur d'autre part ;
- un calculateur sous forme de tiroir électronique, qui génère des courbes de contrôle avec les éléments captés et les éléments propres au train, fixes ou variables, comme l'odométrie et la tachymétrie, analyse le comportement du mobile, provoque éventuellement son arrêt automatique et transmet les éléments nécessaires à l'enregistreur d'évènement de conduite ;
- un ou des constituant(s) d'interface homme-machine qui informe(nt) le conducteur et lui permet(tent) d'interagir avec la fonction KVB et en particulier de renseigner le système sur les éléments du train, dits données « bord », (longueur, vitesse maximale, coefficients de décélération, classe, ...), d'une part, et d'afficher des informations, d'autre part ;
- sur les éléments automoteurs, un dispositif de mémorisation des données « bord » qui sont constantes, est mis en œuvre ;
- des capteurs de transmission continue (optionnels) qui permettent de recevoir les signaux transmis dans les files de rails et de les fournir à la fonction réouverture KVBP ;
- un constituant pour la fonction réouverture KVBP (optionnel) qui permet de décoder et traiter les informations de transmission continue afin de les transmettre à la fonction KVB.

Une fonction d'enregistrement des données complète l'ensemble.

## 5.3 Principes de fonctionnement

---

Le calculateur tient compte à la fois des données "bord" et "sol" pour déterminer une courbe de contrôle de vitesse à ne pas dépasser, en intégrant le temps de réaction des différents constituants du train.

Lorsque la vitesse réelle du train devient, en un point du parcours, supérieure à celle autorisée par le système, une information d'alerte est transmise au conducteur; en cas d'inaction du conducteur, ou lorsque les conditions de circulation l'imposent, l'équipement déclenche l'arrêt automatique du train par un freinage d'urgence irréversible jusqu'à l'arrêt.

La fonction réouverture KVBP (optionnelle) permet grâce à une transmission continue d'informations dans les rails de fournir à l'équipement KVB embarqué l'état du signal qui est devant lui sans attendre le passage sur les balises correspondantes. De cette façon, le train peut reprendre de la vitesse dès que le conducteur voit le signal ré-ouvert ou être pris en charge plus tôt si le signal venait à se fermer alors que les balises précédentes donnaient la voie libre.

## 5.4 Règle de mise en service de l'équipement

---

Sur toute ligne du RFN hors circulation en mode ERTMS, le système KVB bord de la cabine utilisée doit être activé en mode de contrôle de vitesse dès la mise en service du pupitre. Ses contrôles et sanctions sont efficaces quelle que soit la position du sélecteur de sens de marche.

De même, lors des transitions, le contrôle de vitesse du KVB doit être activé dès l'entrée sur toute ligne du RFN.

Le système KVB bord doit pouvoir être isolé et ses actions inhibées par un commutateur d'isolement plombé en position service. L'isolement du KVB ne doit pas inhiber le fonctionnement d'un autre équipement de sécurité.

## 5.5 Schéma d'environnement

Les schémas présentés ci-dessous montrent des configurations typiques susceptibles d'évoluer suivant les besoins.

### 5.5.1 KVB « classique » avec tiroir UEVAL

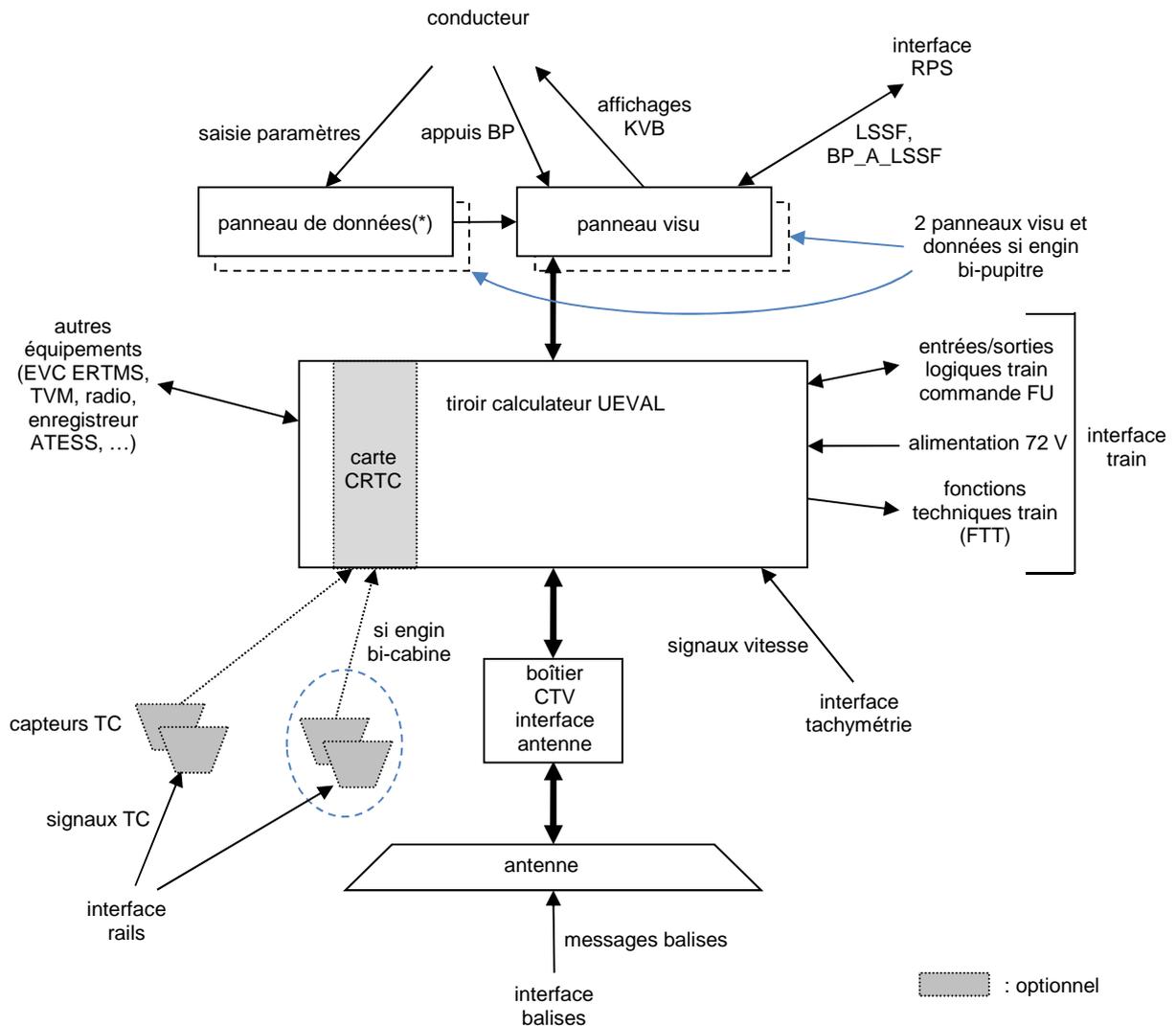


Figure 1 : Schéma d'environnement du sous-système bord KVB « classique » avec tiroir UEVAL

(\*) L'utilisation d'un panneau de données est facultative dans le cas d'engins à composition fixe. Il peut être remplacé par un dispositif de codage des données train.

## 5.5.2 STM KVB

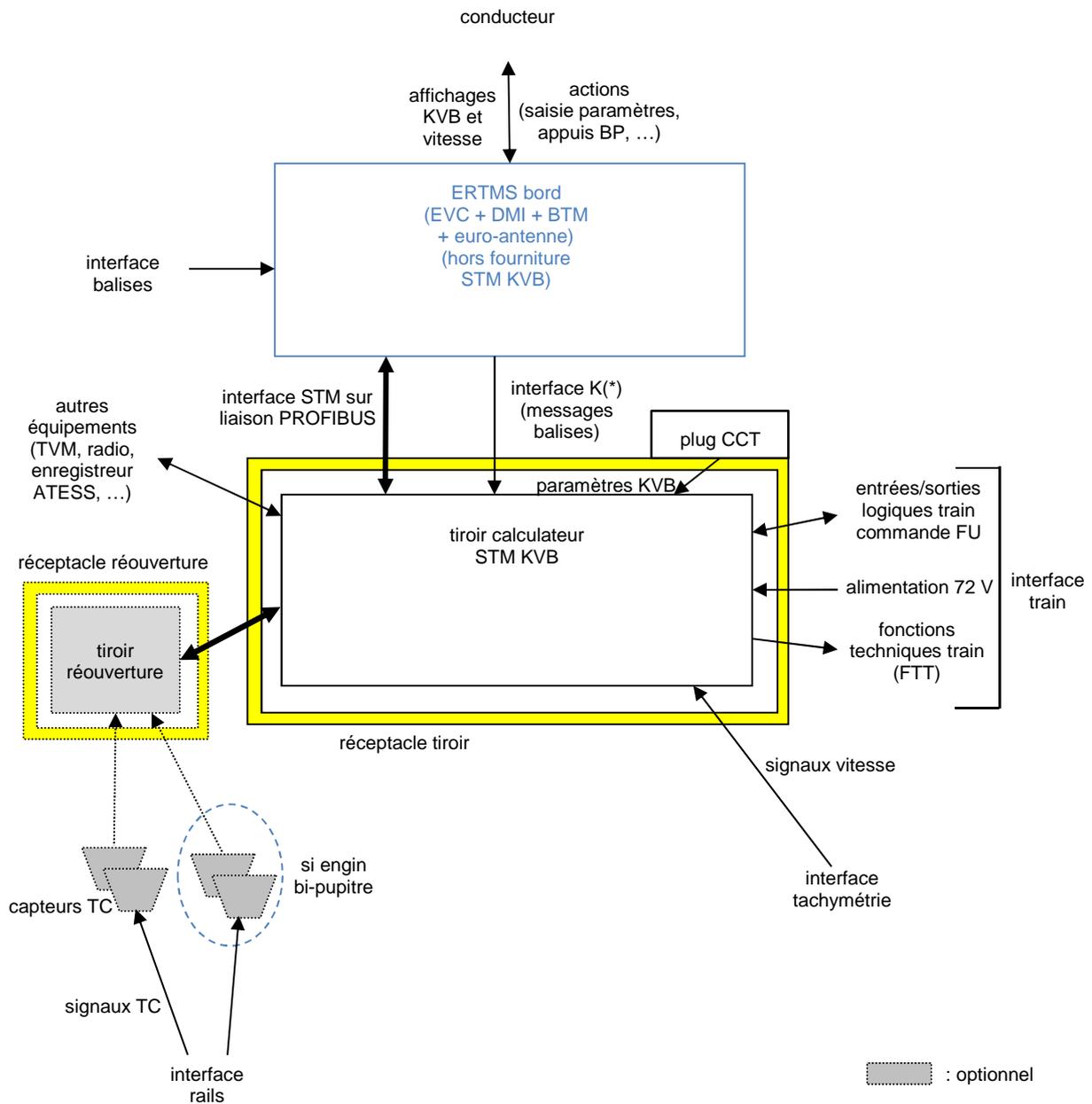


Figure 2 : Schéma d'environnement du STM KVB  
 (\*) L'interface K peut être mise en œuvre par un lecteur de balises KVB autonome





## 6 Fonctionnalités actives selon les missions du train

Tableau listant les fonctionnalités du KVB accessibles suivant les missions et les types de trains

	Ligne conventionnel le à V ≤ 160 km/h	Ligne conventionnel le à préannonce à V > 160 km/h	LGV équipée TVM	Banlieue Ile de France	Circulations trans-frontalières	Ligne équipée ERTMS	Circulations Tram-train
Contrôle de vitesse et de franchissement	X	X	X	X	(3)		(7)
Saisie des paramètres par le conducteur	CCV	CCV	CCV	CCV	CCV	CCV	
Validation automatique des paramètres	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	(7)
Fonction préannonce avec affichage de 'b'		X					
Fonction franchissement carré	X	X	X	X	(3)		(7)
Mode Veille Internationale					(1)	(6)	
Mode Veille CSSP	(4)	(4)	(4)	(4)	(5)		(8)
Mode manœuvre	X	X	X	X	X	X	(7)
Fonction test conducteur	X	X	X	X	X	X	(7)
Contrôle armement / désarmement			X				
Gestion des transitions de domaines ERTMS / STM KVB et STM KVB / Autres STM					(2)	(2)	
Fonction CSSP	X	X	X	X	(3)		(7)
Fonction réouverture KVBP				X			
Gestion US/UM	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	(7)

Types de convoi :

- A/A : Automotrice/Automoteur,
- CCV : Convoi à Composition Variable (loco pour convois Corail, fret, cabine de réversibilité, ...).

Renvois :

- (1) seulement sur KVB "classique" avec UEVAL en version V700 et ultérieure et pour des circulations hors RFN.
- (2) seulement sur STM KVB et Bi-standard ERTMS-KVB.
- (3) seulement sur la partie du parcours sur domaine RFN et hors circulation en mode ERTMS.
- (4) seulement sur KVB "classique" avec UEVAL et STM autonome et si automotrice/automoteur a mis en œuvre le mode veille CSSP.
- (5) seulement sur KVB "classique" avec UEVAL et STM autonome et seulement sur la partie du parcours sur domaine RFN et hors circulation en mode ERTMS, si automotrice/automoteur a mis en œuvre le mode veille CSSP.
- (6) seulement sur KVB "classique" avec UEVAL en version V700 et ultérieure. Le mode Veille Internationale est mis en œuvre sur des TGV circulant sur LGV équipée ERTMS et TVM dans l'attente d'un équipement bord STM KVB et apte à lire des balises KVB jusqu'à 320 km/h.
- (7) seulement sur KVB "classique" avec UEVAL en version V630 et ultérieure ou bien STM autonome / STM KVB / Bi-standard ERTMS-KVB.
- (8) seulement sur KVB "classique" avec UEVAL en version V630 et ultérieure et STM autonome et si automotrice/automoteur a mis en œuvre le mode veille CSSP.

## 7 Description des différents systèmes KVB bord autorisés

### 7.1 KVB « classique » avec tiroir UEVAL

#### 7.1.1 Schéma de principe

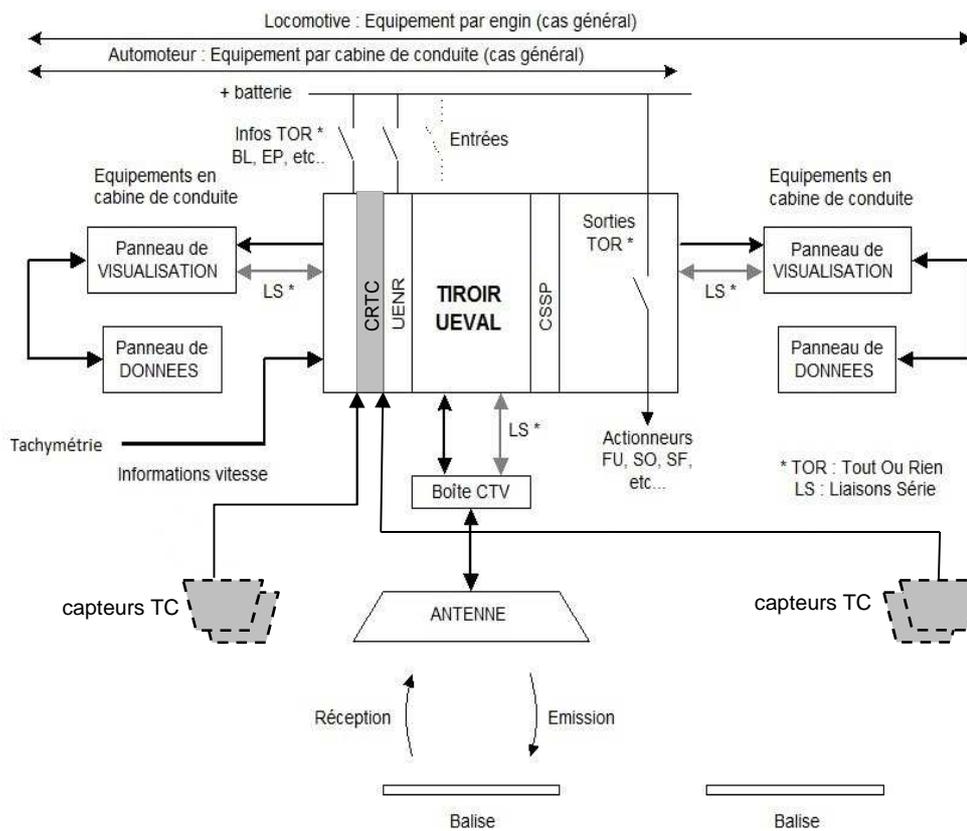


Figure 5 : Synoptique du dispositif KVB « classique »

## 7.1.2 Constitution

---

Le KVB dit "classique" avec tiroir UEVAL existe depuis les débuts du déploiement de la fonction KVB à la fin des années 80. Il équipe la majeure partie du parc matériel ferroviaire en service sur le RFN.

Il est constitué de :

- l'antenne, qui télé-alimente par induction magnétique les balises passives au sol, et capte au retour leurs informations,
- constituant interface antenne destiné à rendre le système compatible avec la télévision semi-embarquée (nécessaire pour l'exploitation à agent seul) : le boîtier CTV,
- tiroir calculateur : UEVAL ou unité d'évaluation, qui génère des courbes de contrôle avec les éléments captés et les éléments propres au train, fixes ou variables, comme l'odométrie et la tachymétrie, analyse le comportement du mobile et provoque éventuellement son arrêt automatique, transmet les informations à l'enregistreur d'évènements de conduite,
- constituants IHM : un (ou 2 si engin bi-pupitre) panneau(x) de visualisation pour l'affichage d'informations et les appuis sur des BP et un (ou 2 si engin bi-pupitre) panneau(x) de données pour la saisie manuelle des paramètres KVB (intégrant les dispositifs d'émission des alertes sonores),
- constituant fonction réouverture KVBP (optionnel) : la carte électronique CRTIC insérée dans le tiroir UEVAL,
- 2 (ou 4 si engin bi-cabine) capteurs de TC (optionnels).

La fonction réouverture KVBP est mise en œuvre dans le KVB "classique" pour les versions V600 et ultérieures.

La fonction veille internationale est mise en œuvre dans le KVB "classique" pour les versions V700 et ultérieures.

Remarque : Le constituant panneau de visualisation du KVB "classique" est en interface avec la fonction RPS car celui-ci met en œuvre la lampe de signalisation de signal fermé (LSSF) d'une part, et le bouton poussoir d'extinction de cette LSSF (BP-A-LSSF), d'autre part.

Cette disposition constructive n'est pas reconduite pour les nouveaux équipements bord STM autonome, STM KVB et Bi-standard ERTMS-KVB. L'industriel intégrateur de ces équipements sur engin veillera à intégrer ces éléments LSSF et BP-A-LSSF directement sur le pupitre de la cabine en conformité avec le document "SAM S 703, Répétition des signaux et dispositif d'arrêt automatique des trains".

## 7.1.3 Gamme de version KVB Bord

---

- Existence de plusieurs versions Bord :
  - Bord : Gammes (5, 6, 7), sous la forme : version x.y.z,
  - Versions de référence : version 5.1.2 ; version 6.2.0 ; version 7.0.0.
- Toutes les versions Bord du KVB sont compatibles avec les balises SOL implantées sur le RFN sauf :
  - **la version BORD 5.1.2 n'est pas adaptée pour les lignes dont la vitesse est supérieure à 220 km/h (problème de lecture des balises dû à la vitesse).**
- Configuration logicielle :
  - Fourniture et gestion des versions Bord par le constructeur ALSTOM TRANSPORT.

<b>Gamme de version KVB Bord</b>	<b>Gamme « 5 »</b>	<b>Gamme « 6 »</b>	<b>Gamme « 7 » (+ Carte UCA)</b>
Version minimale autorisée pour une gamme considérée	version 5.1.2	version 6.2.0 minimum	version 7.0.0 minimale
Fonction de contrôle de vitesse ponctuel KVB et lecture des balises jusqu'à 220 km/h (ligne conventionnelle)	X	X	X
Fonction de réouverture du KVBP		X (+ Carte CRTC + Capteurs)	Prévue mais non soumis à autorisation (+ Carte CRTC + Capteurs)
Lecture des balises KVB étendue au-delà de 220 km/h (LGV)		X	X
Autres fonctionnalités annexes des versions 6 et + (visu KVB réduite, nouvelles catégories train, modifications des tableaux de cohérence, ajustement longueur pour engins courts)		X	X
Fonction de mise en « Veille Internationale » et de réveil			X
Exemples d'applications	Nombreux Matériels roulants Régionaux et Fret hors Ile de France	Matériel banlieue RER C, D PSL-Mantes, Tram-Train Parc TGV exclusivement RFN	TGV Equipés d'EVC ERTMS

## 7.2 STM KVB

Le STM KVB est dédié aux engins équipés d'un EVC ERTMS avec lequel il dialogue via les interfaces normalisées ERTMS : interface K conforme au Subset-101 et interface FFFIS STM (via PROFIBUS) conforme aux Subset-35, Subset-56, Subset-57, Subset-58 et Subset-59.

Il est constitué :

- d'un tiroir ventilation pour dissiper la chaleur dégagée par le tiroir calculateur ;
- d'un réceptacle recevant le tiroir calculateur et intégrant le dispositif de mémorisation des paramètres KVB (CCT) ;
- d'un tiroir calculateur ;
- d'un réceptacle réouverture (optionnel) recevant le tiroir optionnel réouverture KVBP ;
- d'un constituant fonction réouverture KVBP (optionnel) : le tiroir réouverture avec la carte CRTC ;
- de 2 (ou 4 si engin bi-cabine) capteurs de TC (optionnels).

La transmission sol-bord, la gestion des modes fonctionnels présentés au chapitre 4 et la fonction IHM sont prises en charges par l'EVC ERTMS auquel est raccordé le STM KVB.

La transmission sol-bord mise en œuvre dans l'EVC ERTMS auquel est raccordé le STM KVB doit être conforme au document " Interface 'G' Specification", réf. Subset-100.

Les fonctions du STM KVB sont celles du KVB classique gamme « 7 » (sans veille internationale mais avec la fonction réouverture KVBP).

Nota : L'industriel intégrateur de ces équipements sur engin veillera à intégrer les éléments LSSF et BP-A-LSSF directement sur le pupitre de la cabine en conformité avec le document "SAM S 703, Répétition des signaux et dispositif d'arrêt automatique des trains".

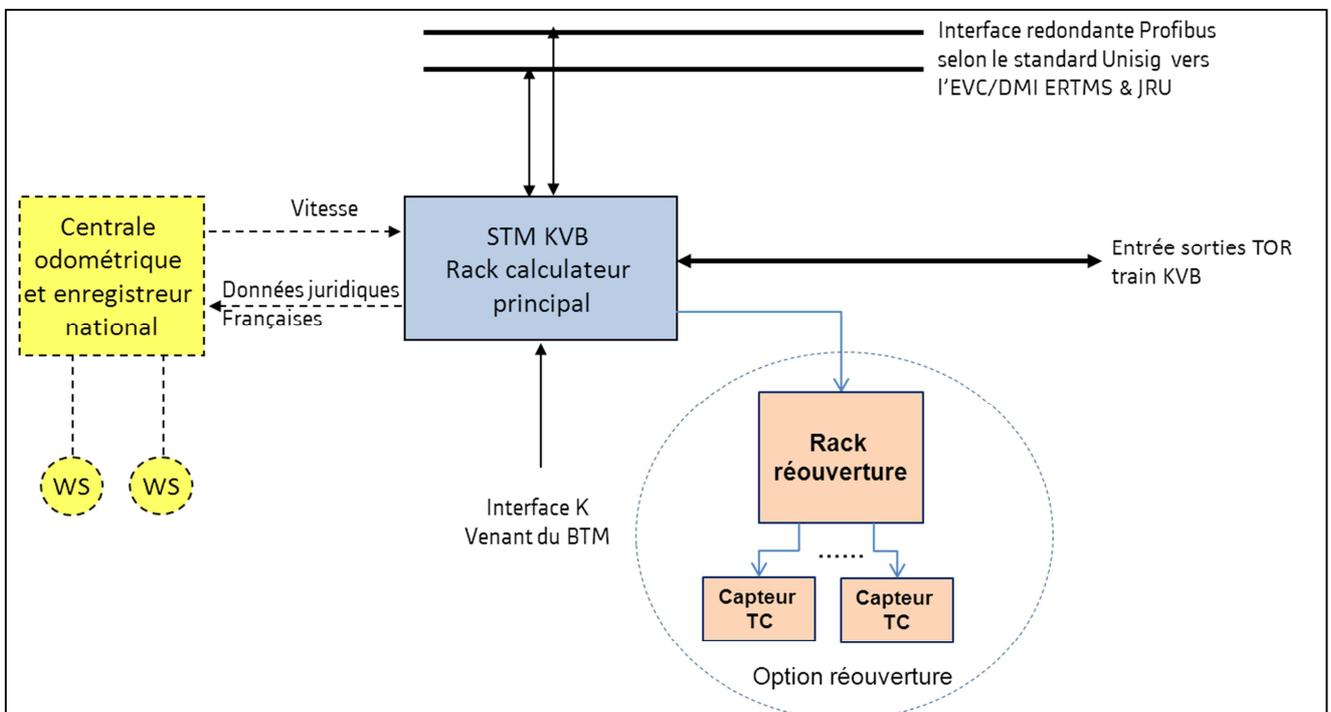


Figure 6 – STM KVB

## 7.3 STM Autonome

Le STM autonome met en œuvre la fonction KVB de façon identique au KVB classique décrit ci-dessus.

Il est constitué de :

- l'euro-antenne,
- le tiroir ventilation pour dissiper la chaleur dégagée par le tiroir calculateur,
- le réceptacle recevant le tiroir calculateur et intégrant le dispositif de mémorisation des paramètres KVB (CCT),
- constituant interface antenne : le module BTM intégré dans le tiroir calculateur,
- le tiroir calculateur,
- constituant IHM : 1 (ou 2 si engin bi-cabine) module(s) DMI constitué(s) d'une unité de traitement CPU et d'une dalle d'affichage dotée de boutons sur son pourtour pour l'affichage d'informations et les appuis sur des BP et pour la saisie manuelle des paramètres KVB,
- un haut-parleur relié au DMI pour émission des sons et alertes sonores du KVB,
- le réceptacle réouverture (optionnel) recevant le tiroir optionnel réouverture KVBP,
- constituant fonction réouverture KVBP (optionnel) : le tiroir réouverture avec la carte CRTC,
- 2 (ou 4 si engin bi-cabine) capteurs de TC (optionnels).

Les fonctions du STM Autonome sont celles du KVB classique gamme « 7 » (sans veille internationale mais avec la fonction réouverture KVBP).

Remarque : la fonction d'affichage de la vitesse est prise en charge par le constituant DMI du STM autonome à partir des signaux vitesse délivrés par la tachymétrie de type ATESS.

Nota : L'industriel intégrateur de ces équipements sur engin veillera à intégrer les éléments LSSF et BP-A-LSSF directement sur le pupitre de la cabine en conformité avec le document "SAM S 703, Répétition des signaux et dispositif d'arrêt automatique des trains"

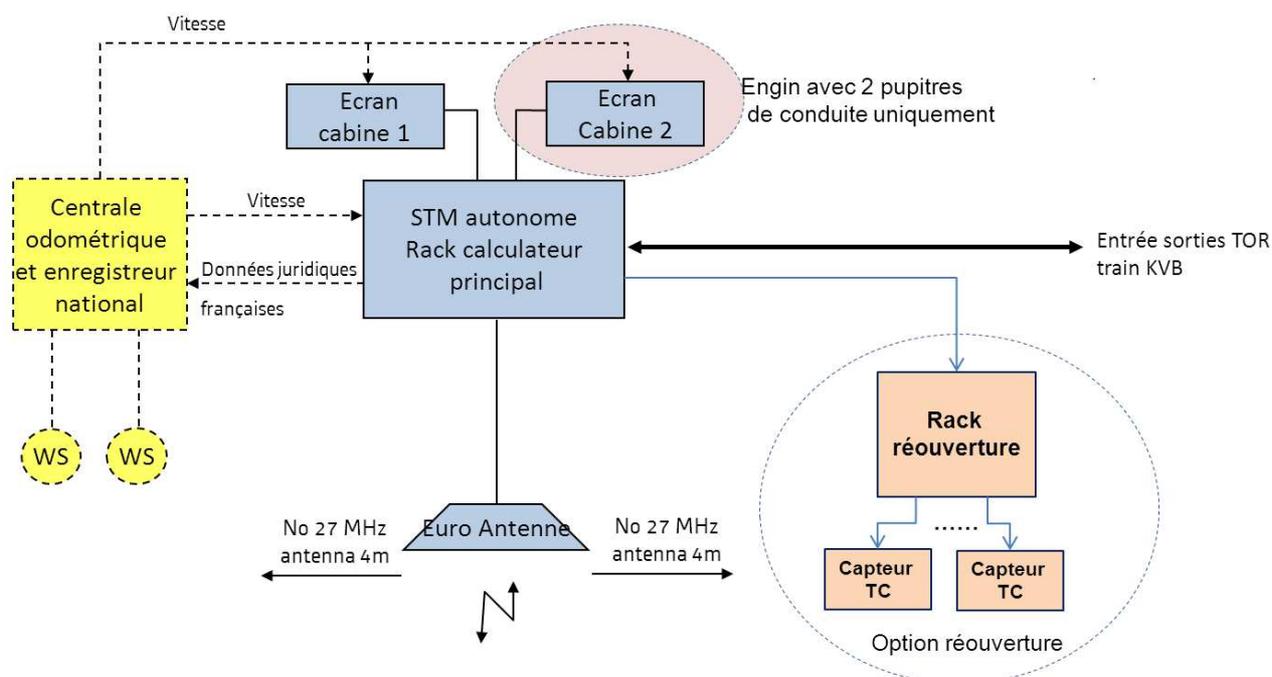


Figure 7 – STM Autonome

## 7.4 Bi-standard ERTMS/KVB

---

Le Bi-standard ERTMS-KVB met en œuvre la fonction KVB de façon identique au KVB classique décrit ci-dessus et la fonction ERTMS dans un même équipement. Il intègre une fonction odo-tachymétrie.

Il est constitué de :

- 1 ou 2 euro-antennes,
- 2 capteurs de rotation d'essieux,
- 1 ou 2 capteurs radar en fonction de l'application (choix selon les performances d'adhérence retenues par l'intégrateur),
- 1 capteur accéléromètre,
- le tiroir ventilation pour dissiper la chaleur dégagée par le tiroir calculateur,
- le réceptacle recevant le tiroir calculateur et intégrant le dispositif de mémorisation des paramètres KVB (CCT),
- constituant interface antenne : le module BTM intégré dans le tiroir calculateur,
- le tiroir calculateur, mettant en œuvre les 2 fonctions KVB et ERTMS,
- constituant IHM : 1 ou 2, (2 ou 4 si engin bi-cabine) modules DMI constitués d'une unité de traitement CPU et d'une dalle d'affichage dotée de boutons sur son pourtour pour l'affichage d'informations et les appuis sur des BP et pour la saisie manuelle des paramètres KVB,
- 1 ou 2 hauts-parleurs, (2 ou 4 si engin bi-cabine) reliés aux DMI (1 par DMI) pour émission des sons et alertes sonores du KVB,
- le réceptacle réouverture (optionnel) recevant le tiroir optionnel réouverture KVBP,
- constituant fonction réouverture KVBP (optionnel) : le tiroir réouverture avec la carte CRTC,
- 2 (ou 4 si engin bi-cabine) capteurs de TC (optionnels).

Les fonctionnalités KVB du Bi-standard ERTMS-KVB sont celles du KVB classique gamme « 7 » (sans veille internationale).

Remarque : la fonction ERTMS n'est pas reprise dans le présent document. Se reporter aux documents de spécifications ERTMS (STI, FFFIS, subsets, ...).

Nota : L'industriel intégrateur de ces équipements sur engin veillera à intégrer les éléments LSSF et BP-A-LSSF directement sur le pupitre de la cabine en conformité avec le document "SAM S 703, Répétition des signaux et dispositif d'arrêt automatique des trains"

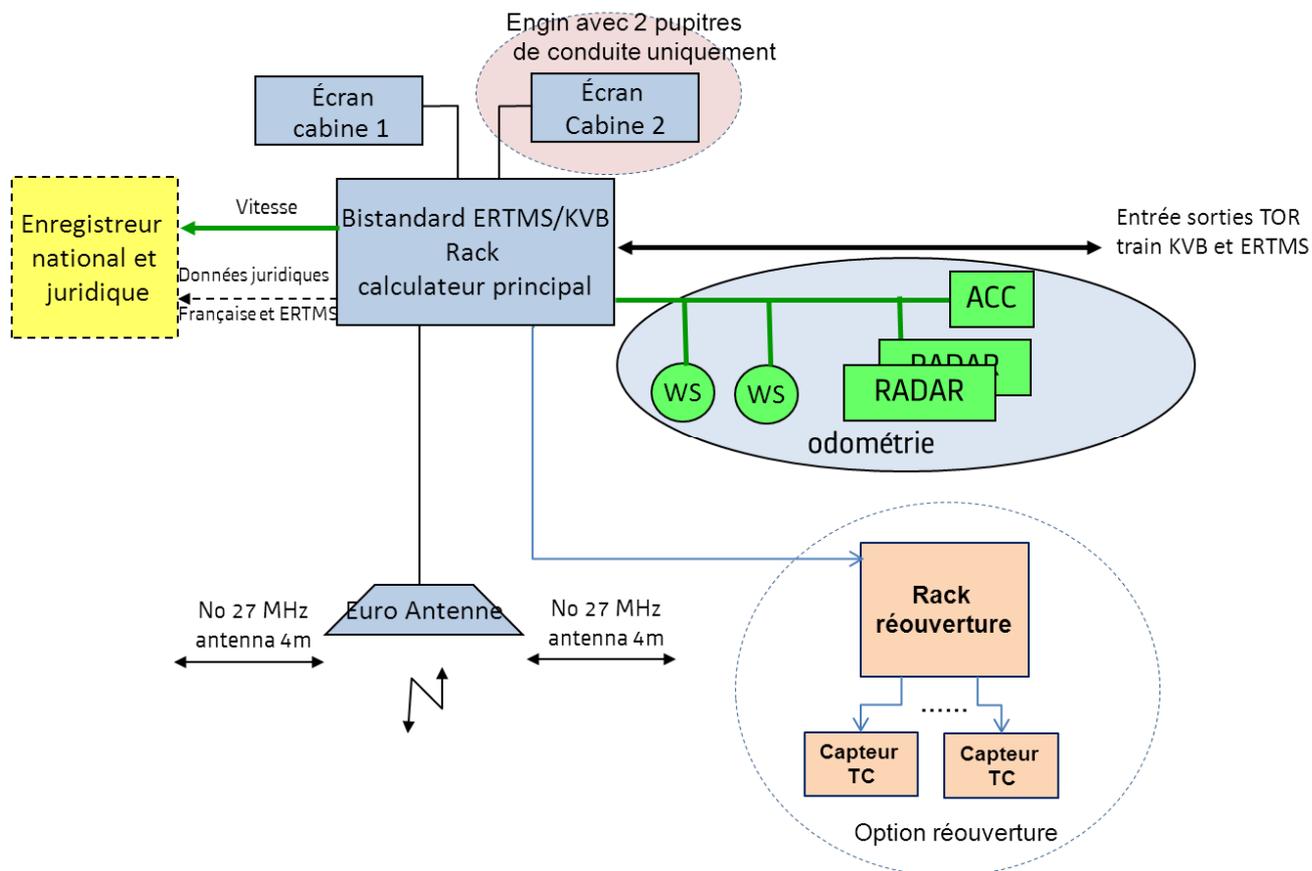


Figure 8 – Bi-standard ERTMS/KVB

## 8 Utilisation des sous-systèmes bord selon les missions du train

Tableau listant les utilisations des sous-systèmes bord selon les missions du train.

Sous-système bord \ Missions	KVB « classique » avec tiroir UEVAL	STM KVB	STM autonome	Bi-standard ERTMS-KVB
Ligne classique à V < 160 km/h	X	X	X	X
Ligne à préannonce à V ≥ 160 km/h	X	X	X	X
LGV équipée TVM	X(1)	X(2)	X(8)	X(3)
Banlieue IdF/zone dense IdF	X(9)	X(9)	X(9)	X(9)
Circulations trans-frontalières	X(4)	X		X
Ligne équipée ERTMS Niveau 2	X(5)	X(6)		X
Ligne équipée ERTMS Niveau 1		X(6)		X
Circulations tram-train	X(7)	X	X	X

Renvois :

- (1) Le KVB « classique » avec tiroir UEVAL en version V620 et ultérieure est apte à lire les balises KVB jusqu'à des vitesses de 340 km/h
- (2) L'EVC ERTMS auquel est raccordé le STM KVB doit être apte à lire les balises KVB jusqu'à des vitesses de 340 km/h.
- (3) Le Bi-standard ERTMS-KVB devra être muni d'un lecteur de balises apte à lire les balises KVB jusqu'à des vitesses de 340 km/h pour LGV équipées TVM.
- (4) Le KVB « classique » avec tiroir UEVAL en version V700 et ultérieure peut s'interfacer avec tout autre système national mais sans utiliser les mécanismes ERTMS de transitions de domaines.
- (5) Le KVB « classique » avec tiroir UEVAL en version V700 et ultérieure peut s'interfacer avec un EVC ERTMS sans utiliser les interfaces normalisées FFFIS STM (subset 35) et K (subset 101) mais via les E/S logiques EMVI et SMVI pour assurer les transitions ERTMS N2 et KVB.
- (6) Le STM KVB est dans l'état CS commandé par l'EVC ERTMS auquel il est raccordé pendant le parcours des lignes équipées ERTMS conformément aux mécanismes ERTMS de transitions de domaines.
- (7) Le KVB "classique" avec UEVAL en version V630 et ultérieure.
- (8) Ne concerne pas les trains dont la vitesse est supérieure à 220 km/h.
- (9) La fonctionnalité réouverture KVBP devra être mise en œuvre sur lignes KCVP, KCVB et KVBP conformément aux prescriptions du gestionnaire d'infrastructure.

Les cellules vides signifient que la configuration concernée n'est pas la solution de référence. Elle n'est cependant pas interdite et est à traiter au cas par cas.

## 8.1 Règles d'installation des équipements

---

L'intégration des différents organes KVB doit se faire dans le respect des préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB, afin de se prémunir des risques dus aux vibrations, aux effets de la température, aux perturbations électromagnétiques...

Dans tous les cas, les dispositions suivantes sont à prendre en compte.

Suivant le sous-système bord KVB mis en œuvre dans l'engin, il faut appliquer les règles d'installation spécifiques à chacun d'eux et données dans les documents suivants :

- Système KVB "classique" avec tiroir UEVAL, boîte CTV, panneaux de visu et données, capteurs TC (optionnels) : "Plan de raccordement et d'installation des équipements KVB Bord", réf. 2000E/CD/AD0044,
- STM autonome avec tiroir calculateur, DMI V2, euro-antenne, capteurs TC (optionnels), tiroir réouverture (optionnel) : "Spécification d'installation STM autonome", réf. SIF/EuroKVB/IS/INS/969,
- STM KVB avec tiroir calculateur : "STM KVB, dossier des contraintes exportées", réf. SIF/EuroKVB/SY/NTG/401, T-23 A406274,
- Bi-standard ERTMS-KVB avec tiroir calculateur, DMIs MS, euro-antennes, capteurs TC (optionnels), tiroir réouverture (optionnel) : une "Spécification d'installation Bi-standard ERTMS-KVB" spécifique à chaque projet sera éditée.

### 8.1.1 Règles d'installation du tiroir calculateur

---

Le tiroir calculateur doit être accessible et déposable facilement et rapidement par le personnel de maintenance mais être inaccessible aux voyageurs. En particulier, un espace de dégagement suffisant d'environ 500 mm doit être prévu vers l'avant du tiroir pour permettre l'extraction de celui-ci.

Il faut également que le tiroir soit situé à une hauteur raisonnable pour faciliter la connexion de PC portable sur les connecteurs installés en face avant ou l'insertion d'outils de maintenance dans le tiroir.

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

### 8.1.2 Règles d'installation des constituants IHM

---

Les constituants IHM sont installés sur le pupitre de la cabine de conduite. Leur positionnement doit permettre leur visibilité et leur accessibilité par le conducteur et ceci dans le rayon défini par la fiche UIC 651.

Concernant l'équipement KVB classique avec tiroir UEVAL :

- Les panneaux de visualisation et de données (le cas échéant) sont montés chacun dans un boîtier réceptacle sur le pupitre en cabine et en position horizontale.
- Le panneau de données n'est pas utile sur les trains à composition fixe (type automoteur). Cependant il faut prévoir l'installation du haut-parleur, du signal sonore, de la platine de codage des paramètres train et éventuellement d'un relais de commutation de la longueur train US/UM.  
La platine de codage des paramètres train peut alors être montée à l'arrière du réceptacle du panneau de visualisation.

Concernant les équipements STM autonome et Bi-standard ERTMS-KVB, la dalle d'affichage du DMI est disposée sur le pupitre de la cabine en format paysage.

Les sons émis par la fonction KVB 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. 1304/2014/UE.

### 8.1.3 Règles d'installation du constituant d'interface entre calculateur et antenne

---

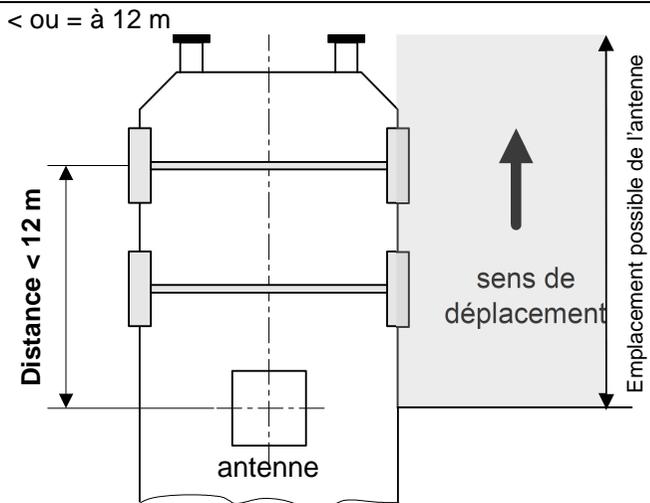
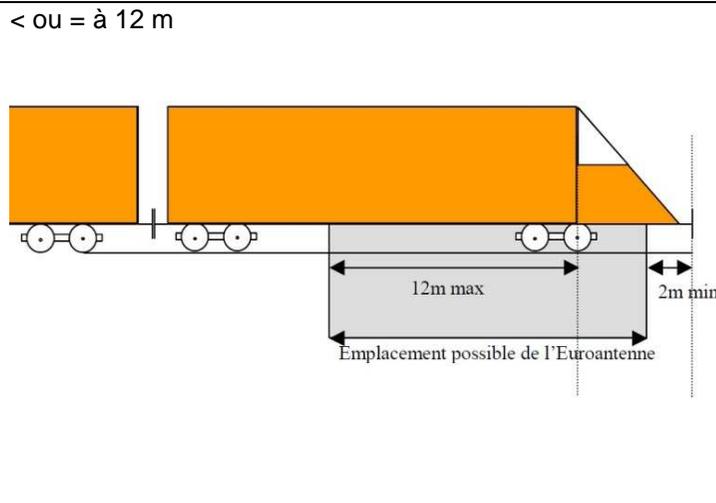
Concernant l'équipement KVB classique avec tiroir UEVAL, la boîte CTV :

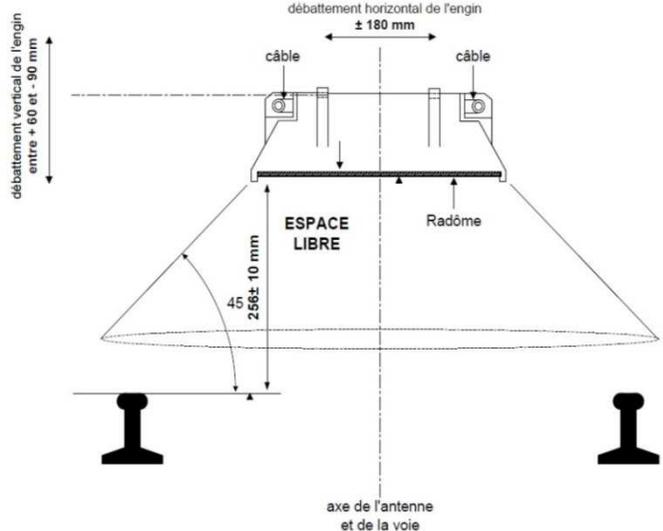
- doit respecter les contraintes de distance intrinsèques aux organes utilisés
- doit être facilement accessible afin de pouvoir réaliser des mesures de tension et de puissance d'émission avec l'équipement KVB installé dans sa configuration normale de fonctionnement.

### 8.1.4 Règles d'installation de l'antenne

Les principales règles d'installation de l'antenne sont précisées dans le tableau suivant :

Règles	Antenne du KVB "classique" avec tiroir UEVAL	Euro-antenne des équipements STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB et EVC auquel est connecté le STM KVB
Distance minimale bord à bord par rapport à une autre antenne active émettant dans la même bande de fréquence de 27 MHz.	4 m	4 m
Orientation de l'axe de l'antenne par rapport au sens de roulement.	L'antenne doit être montée de telle sorte que les connecteurs de raccordement des câbles se trouvent dirigés vers les côtés de l'engin	selon les indications portées sur l'antenne
Hauteur nominale entre la face inférieure et le plan de roulement (face supérieure des rails). Cette hauteur est calculée pour un engin avec une charge nominale (VOM) et des roues neuves en ordre de circulation.	256 mm ± 10 mm	Non spécifié
Débattement vertical admissible incluant les débattements de la caisse (suspensions primaires et secondaires), l'usure des roues, etc, ...	entre + 60 mm et - 90 mm	Non spécifié
Plage de hauteur admissible entre la face inférieure (radôme) de l'antenne et le plan de roulement (face supérieure des rails) incluant les débattements de la caisse (suspensions primaires et secondaires), l'usure des roues, etc, ...	Non spécifié – voir les 2 règles ci-dessus.	entre 150 mm et 250 mm  Remarque: la hauteur de montage de l'antenne devra être telle qu'en toutes circonstances statiques (usure des roues) ou dynamiques (enfoncement ou rebond des suspensions primaires et secondaires), la distance entre la face inférieure de l'antenne et le plan de roulement soit toujours comprise dans la plage donnée ci-dessus.

Règles	Antenne du KVB "classique" avec tiroir UEVAL	Euro-antenne des équipements STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB et EVC auquel est connecté le STM KVB
Le système de fixation de l'antenne doit garantir son maintien et ses positions transversale et axiale sur l'engin (dans l'axe de la voie de circulation).	oui	oui
Débattement horizontal transversal maximal (incluant les débattements transversaux de la caisse), y compris en courbe de 250 m de rayon.	± 180 mm	jusqu'à 160 km/h : ± 150 mm jusqu'à 200 km/h : ± 100 mm
Distance maximale entre l'axe de l'antenne et le premier essieu dans le sens de déplacement.	< ou = à 12 m 	< ou = à 12 m 
Distance minimale entre l'extrémité de l'engin et le bord (le plus en avant) de l'antenne.	aucune imposition	2 m (voir le schéma à la ligne précédente)

Règles	Antenne du KVB "classique" avec tiroir UEVAL	Euro-antenne des équipements STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB et EVC auquel est connecté le STM KVB
<p>Une zone libre de tout métal doit être dégagée autour de l'antenne, et ce, conformément à la figure présentée.</p>		<p>voir annexe 2 pour plus de lisibilité</p>
<p>Une zone libre de métal dégagée au-dessus de l'antenne de hauteur minimale</p>	<p>Aucune imposition</p>	<p>Au moins 50 mm (voir la zone violette de la figure de l'annexe 2).                  Il est préconisé d'augmenter cette zone jusqu'à une valeur de 200mm (voir la zone bleu ciel de la figure ci-dessus) pour des vitesses de 200km/h.</p>

Règles	Antenne du KVB "classique" avec tiroir UEVAL	Euro-antenne des équipements STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB et EVC auquel est connecté le STM KVB
<p>Une zone libre de boucle métallique doit être dégagée autour de l'antenne, et ce, conformément à la figure.                      L'antenne doit être installée de telle sorte qu'aucune partie métallique formant une boucle « électrique » continue ne soit située à l'intérieur de la zone libre de boucle métallique définie dans la figure.</p>	<p>Aucune imposition</p>	

Pour toutes les autres règles d'installation de l'antenne (en particulier, les inclinaisons autour des 3 axes, roulis, tangage, lacet), se reporter aux documents spécifiques à chacun des types d'antenne :

- antenne du KVB « classique » : "Plan de raccordement et d'installation des équipements KVB Bord", réf. 2000E/CD/AD0044,
- euro-antenne des équipements STM autonome / Bi-standard ERTMS-KVB :
  - "Spécification d'installation STM autonome", réf. SIF/EuroKVB/IS/INS/969,
  - "Euroantenne 100M, contraintes liées à l'installation", réf. SIF/EuroKVB/DM/INS/982,
  - "Contraintes d'installation de l'euroantenne pour une utilisation KVB", réf. EuroKVB/SY/NTG/959.

Nota 1: Un montage de l'antenne sans dispositif de réglage de hauteur doit être privilégié. Néanmoins, si un tel dispositif de réglage de hauteur en fonction de l'usure des roues s'avère nécessaire, il devra être justifié par une note de calcul.

Nota 2 : les cotes de montage indiquées dans le tableau ci-dessus intègrent les tolérances de montage et les dispersions des supports de montage.

## 8.2 Règles d'installation des capteurs de transmission continue (optionnels)

Les capteurs de transmission continue sont de type CSC, c'est-à-dire à sortie par câble de longueur 2 m.

Leur installation doit respecter les règles suivantes :

- Les capteurs TC sont positionnés devant le premier essieu de chacune des extrémités de l'engin, au-dessus de chacune des files de rails de manière à ce que les axes verticaux du capteur TC et du profil du rail soient confondus.
- Le capteur TC est fixé au support par l'intermédiaire des quatre goujons (M10) élastiques de son boîtier.
- La hauteur du capteur TC est mesurée entre la face inférieure de son capot et le plan de roulement. La hauteur nominale statique du capteur TC (roues neuves, suspension neuves et opérationnelles) est définie, de telle sorte qu'en toutes circonstances, quelles que soient les conditions d'usures (diamètres de roues, affaissement des suspensions), les conditions dynamiques de circulation (débattements des suspensions de la caisse) et les conditions de porte-à-faux autorisées de la caisse ou du bogie, elle ne soit jamais inférieure à 80 mm ni supérieure à 144 mm. Cette contrainte résulte, d'une part, des caractéristiques électromagnétiques du capteur TC (données par le fournisseur Alstom), d'autre part, de la conformité à la fiche UIC 505-1 et/ou à l'EN 15273-2.

Nota : Un dispositif de réglage de hauteur des capteurs TC en fonction de l'usure des roues n'est pas exclu. Seule l'étude d'installation de ces capteurs TC appuyée par une note de calcul permettra de conclure quant à la nécessité d'un tel dispositif.

- Le débattement transversal du capteur TC est mesuré entre l'axe vertical du capteur et l'axe vertical du profil du rail. En position nominale (voie en alignement), les deux axes sont confondus. Le capteur TC doit être positionné de façon à ce que son débattement transversal statique et dynamique soit inférieur ou égal à  $\pm 50$  mm pour une inscription en courbe de rayon 250 m.
- Un volume ne devant contenir aucun matériau ayant des propriétés magnétiques devra être laissé libre conformément aux figures 9 et 10 ci-dessous.
- les deux capteurs situés à la même extrémité sont orientés dans le même sens, la position de la sortie du câble permet de repérer l'orientation (voir figure 10 ci-dessous).
- Une protection mécanique doit être disposée pour limiter les impacts de ballast et les chocs

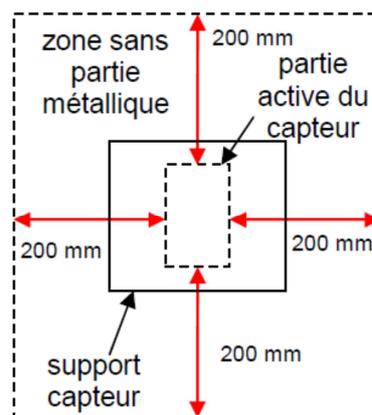
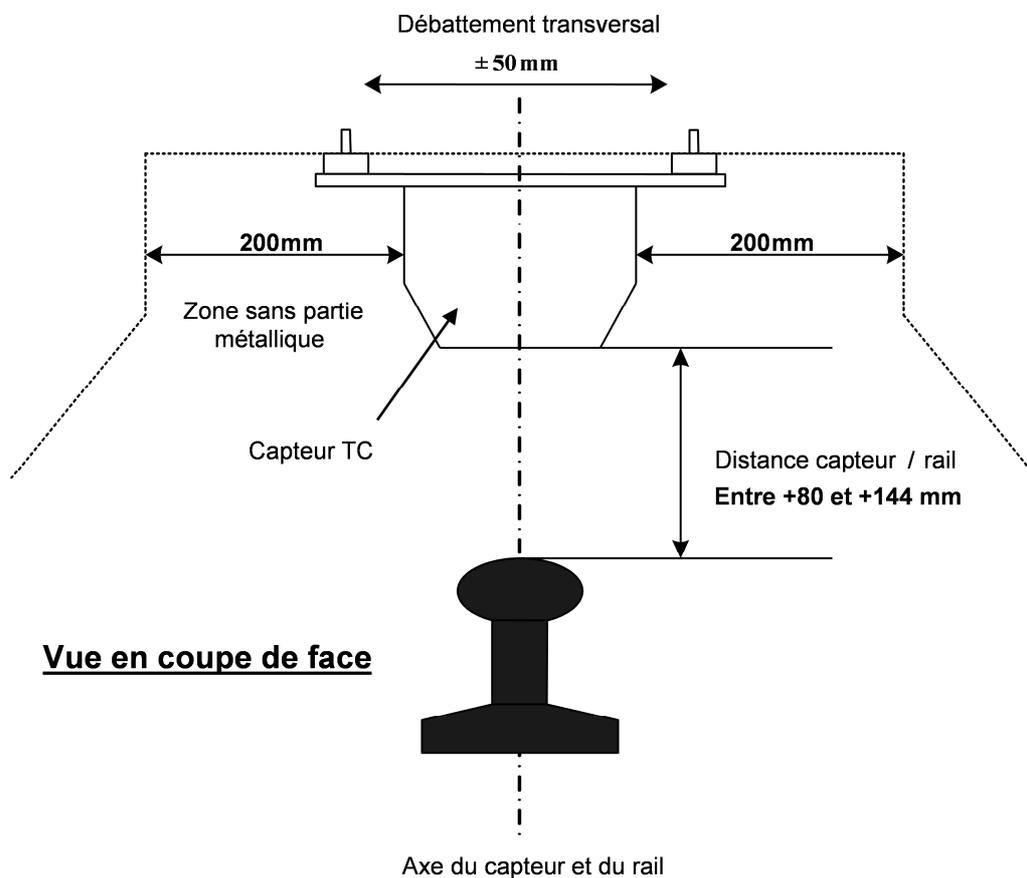
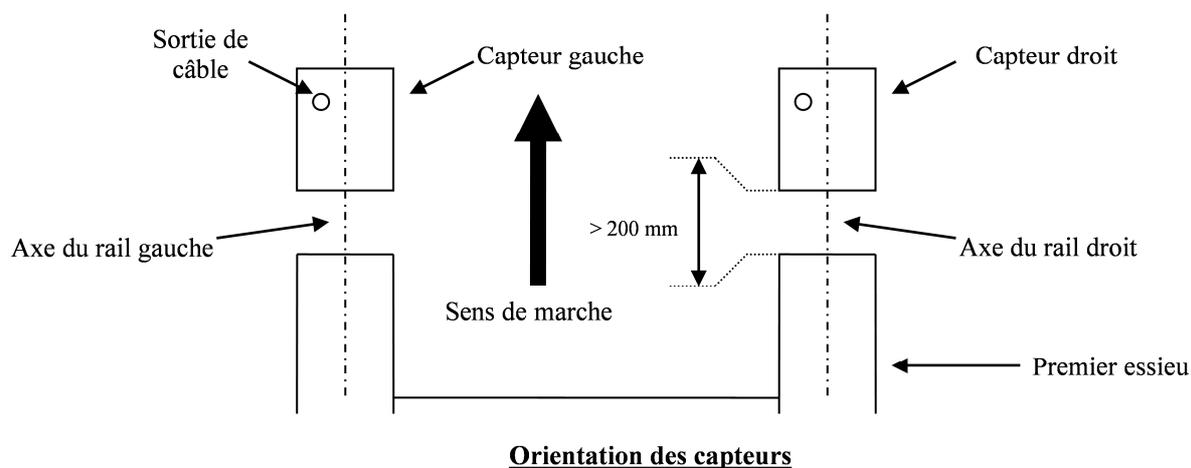


Figure 9 : vue de dessus



Figures 10 : contraintes d'installation des capteurs TC

---

## 8.3 Règles d'installation pour la fonction réouverture KVBP (optionnelle)

---

Pour les 4 sous-systèmes bord KVB différents, la carte électronique CRTC incluse dans le constituant de la fonction réouverture KVBP et chargée de mettre en forme, décoder et traiter les données issues des capteurs de TC, doit être au minimum à la version logicielle 1.1.B.

Concernant l'équipement bord KVB avec tiroir UEVAL uniquement :

- le tiroir nu doit être à l'indice I minimum,
- la carte UC20 doit être au minimum à la version logicielle 630,
- la carte UENR3 doit être au minimum à l'indice L minimum (version logicielle V213 ou V217 ou supérieure).

---

## 9 Raccordement des équipements

---

### 9.1 Généralités

---

Se reporter aux préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB.

### 9.2 Tiroir calculateur

---

Le tiroir calculateur doit en permanence communiquer avec les modules suivants :

- constituant d'interface avec l'antenne,
- constituants d'interface homme-machine,
- informations de vitesse,
- entrées / sorties de l'engin,
- TVM (pour les engins équipés),
- enregistreur graphique ou statique,
- ERTMS (pour les engins équipés),
- RPS (pour le bi-standard ERTMS-KVB).

---

### 9.3 Raccordements tiroir calculateurs – interface antenne

---

#### 9.3.1 Equipement KVB avec tiroir UEVAL

---

Se reporter aux préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB.

#### 9.3.2 Autres équipements KVB (STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB)

---

Se reporter aux préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB.

---

## 9.4 Raccordement tiroir calculateur - constituant IHM

---

### 9.4.1 Équipement KVB avec tiroir UEVAL

---

La liaison entre le tiroir UEVAL et le panneau de visu doit être de 20 mètres au maximum, et assure les alimentations 10 V et 24 V ainsi que la liaison série de ce panneau de visualisation.

Dans le cas où cette distance ne peut être respectée (ex : automoteur...), la configuration serait d'un équipement KVB par cabine de conduite.

### 9.4.2 Autres équipements KVB (STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB)

---

La longueur recommandée du bus PROFIBUS entre le tiroir calculateur et le DMI est de 20 m maxi.

---

## 9.5 Raccordement tiroir calculateur - engin

---

### 9.5.1 Équipement KVB avec tiroir UEVAL

---

Le commutateur d'isolement du KVB doit permettre le passage d'un courant de 6 A pour une tension continue de 72 V.

La source de tension batterie est protégée par un micro-disjoncteur magnéto-thermique de 10 A.

Caractéristiques :

- Tension d'entrée (tension batterie) suivant norme NF F 01-510
- Puissance consommée par les équipements ;
  - puissance nominale (tension batterie = 72 V) 153 W
  - puissance minimale (tension batterie = 50 V) 143 W
  - puissance maximale (tension batterie = 90 V) 163 W
- Puissance dissipée par le tiroir UEVAL ;
  - normale (tension batterie = 72 V) 88 W
  - minimale (tension batterie = 50 V) 78 W
  - maximale (tension batterie = 90 V) 98 W

### 9.5.2 Autres équipements KVB (STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB)

---

Se reporter aux préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB.

---

## 9.6 Informations vitesse

---

Les informations vitesse délivrées à la fonction KVB doivent garantir la conformité au document "MAC Tachymétrie", SAM S 702 en termes de précision et de cohérence entre la vitesse réelle, la vitesse affichée au conducteur, la vitesse contrôlée et la vitesse enregistrée.

La nature des signaux délivrés à la fonction KVB diffère suivant le sous-système bord KVB mis en œuvre dans l'engin.

## 9.6.1 Équipement KVB classique avec tiroir UEVAL

Les informations de ce paragraphe sont données à titre indicatif pour tenir compte des engins en service à ce jour avec ces transmetteurs.

Pour le KVB « classique » doté de ses propres capteurs de vitesse, l'information vitesse doit être prise sur le même essieu que celle délivrée au conducteur en cabine.

Pour les engins dont le coefficient d'accélération est inférieur à la valeur de 2 m/s<sup>2</sup> et le coefficient de freinage inférieur à 2,5 m/s<sup>2</sup>, les différents types de prise d'information vitesse sont :

- Soit un capteur magnétique type COTEP : signal alternatif, amplitude et fréquence proportionnelles à la vitesse (0 à 100 V ; 0 à 2400 Hz). C'est l'information fréquence qui est exploitée par le KVB ;
- Soit une roue phonique (COTEP + interface ASIC) : signal carré 24 V, fréquence proportionnelle à la vitesse ;

*Remarque : pour une vitesse de 1 km/h, la fréquence F doit être comprise entre  $4,10 \text{ Hz} \leq F \leq 10,30 \text{ Hz}$ , quelle que soit la plage d'usure de roue.*

- Soit une centrale tachymétrique : impulsion bi-métrique de période 60 µs à 5 ms et d'amplitude minimale de 1 V ;
- Soit un transmetteur HASLER ou AUXILEC : signal alternatif triphasé, amplitude et fréquence proportionnelles à la vitesse (0 à 50 V ; 13,3 Hz max. [HASLER] ou 16,6 Hz max. [AUXILEC] pour 180 km/h). Cependant compte tenu de l'ancienneté et de la précision minimale, ce type de matériel est à éviter.

Pour les autres engins les informations vitesse doivent être issues d'une centrale tachymétrique sous la forme d'un signal carré avec fréquence talon de 80 Hz et de 10Hz /km/h et d'un signal carré à rapport cyclique de 50 % avec une impulsion tous les 2 mètres.

Pour des raisons de sécurité, les transmetteurs HASLER et AUXILEC uniquement, sont utilisés seuls, l'absence d'une phase pouvant être détectée.

Pour les autres types de prise de vitesse, on utilise toujours deux signaux d'origines différentes.

La première information vitesse est appelée "capteur R", la seconde information vitesse est appelée "capteur S". Il faut toujours brancher l'information la plus riche sur "capteur R".

Les associations possibles sont donc :

Information 1	Information 2
Triphasé	Inutile
Roue phonique	Roue phonique
COTEP	COTEP
Roue phonique	Impulsion bi-métrique
COTEP	Impulsion bi-métrique
10 Hz/km/h	Impulsion bi-métrique
10 Hz/km/h à fréquence talon	Impulsion bi-métrique

**Nota** : toutes les associations de type d'information vitesse autres que celles citées dans le tableau ci-dessus sont interdites.

---

## 9.6.2 Equipement STM KVB

---

Les signaux vitesse délivrés à l'équipement bord STM KVB doivent être de type ATESS c'est-à-dire sous la forme de 2 signaux de la forme suivante :

- signal fréquentiel carré de fréquence 10 Hz/km/h + fréquence talon de 80 Hz, amplitude 0-12 V, rapport cyclique 50 %, courant max 20 mA,
- signal carré impulsion bimétrique de déplacement avec une impulsion tous les 2 mètres, amplitude 0-12 V, rapport cyclique 50 %, courant max 20 mA.

---

## 9.6.3 Equipement bord STM autonome

---

Les signaux vitesse délivrés au tiroir calculateur de l'équipement bord STM autonome doivent être de type ATESS c'est-à-dire sous la forme de 2 signaux de la forme suivante :

- signal fréquentiel carré de fréquence 10 Hz/km/h + fréquence talon de 80 Hz, amplitude 0-12 V, rapport cyclique 50 %, courant max 20 mA,
- signal carré impulsion bimétrique de déplacement avec une impulsion tous les 2 mètres, amplitude 0-12 V, rapport cyclique 50 %, courant max 20 mA.

De plus, en vue d'effectuer la fonction d'affichage de la vitesse au conducteur en conformité avec le document "MAC Tachymétrie", SAM S 702, le constituant DMI du STM autonome reçoit en direct 2 signaux vitesse de nature identique : fréquentiel carré de fréquence 10 Hz/km/h + fréquence talon de 80 Hz, amplitude 0-12 V, rapport cyclique 50 %, courant max 20 mA.

---

## 9.6.4 Equipement bord Bi-standard ERTMS-KVB

---

L'équipement bord Bi-standard ERTMS-KVB élabore la mesure de vitesse à partir des signaux délivrés par les capteurs de différentes natures (capteurs de roues, radar(s) et accéléromètre) raccordés à cet équipement. Cette mesure de vitesse est transmise, d'une part, au constituant DMI pour affichage de la vitesse au conducteur et d'autre part, en interne à la fonction KVB. Elle est également transmise à tous les équipements bord nécessitant une vitesse (ATESS, enregistreur juridique national, etc., ...).

---

## 9.7 Entrées / Sorties

---

Voir annexe 1

---

## 9.8 Liaisons séries

---

---

### 9.8.1 Liaison UENR / Enregistreur Statique :

---

Si l'engin est équipé d'un enregistreur statique type MESTA (ATESS), il faut câbler une liaison série à boucle de courant 20 mA, point à point, bidirectionnelle, protocole de communication conforme à la NFF 69010, entre l'unité d'enregistrement du KVB et l'enregistreur statique.

Elle permet :

- d'une part, la remise à l'heure et date de la fonction enregistreur de maintenance UENR du KVB,

- d'autre part, l'enregistrement des paramètres KVB et des points d'information KVB dans l'enregistreur juridique national conformément au document "MAC Enregistrement des événements liés à la sécurité des circulations", SAM S 704.

Nota : Concernant l'équipement KVB classique avec tiroir UEVAL, ce dernier doit être à un indice supérieur à H.

## 9.8.2 Liaison CSSP / tiroir radio (optionnelle) :

---

La liaison entre la fonction CSSP et le tiroir radio est une liaison série à boucle de courant 20 mA, point à point, bidirectionnelle.

- En cas de tiroir radio de format 3U, sans la fonctionnalité ICCR, liaison asymétrique avec protocole de communication conforme au document CT IG.TL n° 2208,
- En cas de tiroir radio de format 6U, avec la fonctionnalité ICCR, liaison symétrique avec protocole de communication conforme à la norme NFF 69010.

Cette liaison permet, lors de franchissements de points d'informations spécifiques :

- de transférer les commandes de changements de canaux radio, système radio, parité du n° train, ..
- en cas de présence d'un tiroir ou de la fonction ICCR à bord, de transférer des commandes d'automatismes extérieurs au KVB.

## 9.9 Raccordements antenne - constituant interface antenne

---

### 9.9.1 Équipement KVB classique avec tiroir UEVAL

---

Le raccordement entre la boîte CTV et l'antenne est réalisé par deux câbles : un câble coaxial pour l'émission et un câble twinaxial pour la réception.

Ces deux câbles reliés à l'antenne doivent être lovés et bridés à l'intérieur de celle-ci par des colliers de type "TYRAP" (2 loves au maximum par câble).

Chaque câble est protégé par une gaine métallique flexible homologuée genre "ANACONDA".

Recommandation : Les fiches UHF qui terminent les extrémités des câbles doivent être bien vissées sur les embases de la boîte CTV. Un couple de 1 N.m doit être appliqué pour le serrage de ces fiches, collées par une goutte de frein filet léger avant le serrage.

Pour les précisions de montage/câblage et les références des différents éléments nécessaires, se reporter au document « Plan de raccordement et d'installation des équipements KVB bord », réf. 2000E/CD/AD0044.

### 9.9.2 Autres équipements (STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB)

---

Se reporter aux préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB.

## 9.10 Raccordement de masse mécanique

---

### 9.10.1 Équipement KVB classique avec tiroir UEVAL

---

Se reporter aux préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB.

## 9.10.2 Autres équipements (STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB)

Se reporter aux préconisations énoncées par le fournisseur du système KVB.

# 10 Exigences de sécurité, disponibilité et fiabilité

Nota : Dans ce chapitre, pour les sous-systèmes bord STM autonome et Bi-standard ERTMS-KVB, il n'est pas tenu compte de la fonction d'affichage de la vitesse au conducteur prise en charge par le constituant DMI. Cependant, celle-ci doit satisfaire les exigences du document "MAC Tachymétrie", SAM S 702.

## 10.1 Fiabilité

L'équipement KVB tel que décrit dans ce texte est réputé tenir les performances suivantes :

Le taux de défaillance opérationnel (toutes défaillances confondues et quelle que soit la conséquence opérationnelle) est inférieur à  $4 \times 10^{-5}$  défaillance / heure / engin, ce qui correspond à 0,187 panne / engin / an à raison de 14 h de fonctionnement par jour sur 335 jours / an.

Lorsque la lecture de balise s'effectue par un dispositif externe (cas du STM KVB), le taux de défaillance opérationnel affecté à la fonction de lecture de balise est inférieur à  $4 \times 10^{-6}$  défaillance / heure / engin (ce qui correspond à 10 % de la fiabilité globale de la fonction contrôle de vitesse). Par ailleurs, l'objectif admissible de défaut de lecture de balise est inférieur à 15 par million de balises lues sur lignes classiques du RFN parcourues jusqu'à des vitesses de 220 km/h.

Le taux de défaillance opérationnel de la fonction réouverture (sans incidence sur la sécurité des circulations) implique un taux de défaillance des équipements bord spécifiques à la réouverture inférieur à  $1,85 \times 10^{-5}$  défaillance / heure / engin ce qui correspond à 0,03 panne / engin / an à raison de 5 h d'utilisation de cette fonction par jour sur 335 jours / an.

L'intégration du système KVB en embarqué ne doit pas dégrader ces valeurs.

L'intégrateur du KVB 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 :

- Les équipements ERTMS dans la mesure où ils agissent sur la fonction KVB.
  - a. Activation de la fonction KVB (profibus ou interface TOR de la veille internationale)
  - b. Interface K
  - c. Odométrie

Lorsque l'ERTMS ou un autre dispositif contrôle l'activation de la fonction KVB, la fiabilité de ce dispositif y compris l'action du conducteur, ne doit pas dégrader l'objectif de fiabilité telle qu'énoncée ci-dessus.

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

---

## 10.2 Objectifs de sécurité

---

L'équipement KVB tel que décrit dans ce texte est réputé tenir les performances intrinsèques de sécurité.

Pour l'intégrateur du système KVB : une étude de sécurité complète (arbre de défaillance, AMDEC, analyse de risques) démontrant le respect des dispositions de ce présent texte et le respect de la fiabilité opérationnelle doit être réalisée. Celle-ci doit identifier les éventuels niveaux de SIL des dispositifs électroniques et logiciels contribuant aux événements redoutés ainsi que les recommandations de maintenance et d'exploitation nécessaires au maintien des objectifs de sécurité. Une traçabilité est à assurer avec les contraintes exportées par le fournisseur du système KVB.

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.

Les événements redoutés à prendre en compte et les objectifs de sécurité associés sont dans la SAM F 004 ainsi que dans la SAM S 702.

Si nécessaire, l'étude inclura l'analyse de la transition STM-STM et STM-ERTMS aux frontières, notamment pour répondre aux problématiques d'interopérabilité conformément au Subset 035 des SRS ERTMS, versions 2.3.0d et ultérieures.

La sécurité incendie : voir STI Loc & Pas au § 7.1.1.5 « Mesure transitoire pour l'exigence de sécurité incendie » ainsi que la SAM S 002.

---

## 10.3 Maintenance

---

Le plan 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 KVB.

Tout démontage et remontage d'équipement KVB d'un engin à un autre, même temporaire, doit respecter le plan de maintenance de l'Entreprise Ferroviaire.

---

## 11 Vérification de conformité

---

---

### 11.1 Généralités

---

Il est rappelé que l'EPSF ne délivre des AMEC qu'au niveau véhicule et pas au niveau équipement. En d'autres termes, l'autorisation d'une version d'équipement KVB n'est obtenue qu'au travers d'une AMEC de véhicule et toute version déjà installée sur un véhicule autorisé peut être considérée comme autorisée pour un autre véhicule. Il appartient au Demandeur de l'AMEC du véhicule équipé KVB de s'assurer que la version installée est autorisée (au sens ci-dessus).

Les paragraphes 11.2 à 11.5 ci-dessous indiquent pour chacune des architectures la liste des documents nécessaires à l'OQA pour l'évaluation du KVB. Ces évaluations font notamment appel à des essais qui doivent être conduits selon la SAM X 009.

## 11.2 Cas d'un véhicule équipé du KVB classique

---

La conformité est établie à l'aide des documents fournis par le demandeur à l'évaluateur, rédigés en français, et comportant à titre indicatif:

- La liste des organes et logiciels KVB et de leur indice montés sur engin.
- La confirmation que la version évaluée a été autorisée, le cas échéant, au travers d'une AMEC d'un matériel roulant. Dans ce cas le fournisseur du produit KVB mettra à disposition la configuration et les contraintes exportées correspondantes. Le demandeur peut sur demande motivée, s'adresser à l'EPSF<sup>(\*)</sup> pour confirmer l'exactitude des données de la version avec les éventuelles restrictions associées.
- Dans le cas d'une nouvelle version, le dossier de sécurité préparé par l'industriel et le rapport ISA CENELEC associé.
- Étude de sûreté de fonctionnement du système intégré au matériel roulant (y compris l'intégration des contraintes exportées par le fournisseur du système KVB).
- Une collection de plans détaillant l'implantation des capteurs TC. 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'au tiroir de traitement. Les parties métalliques à proximité des capteurs seront clairement identifiées.
- Une note de calcul (y compris sous forme d'abaque ou de graphique) donnera les débattements maximums des capteurs TC et de l'antenne dans les deux axes (transversal et vertical) sur une voie en alignement et en courbe de rayon 250 m, pour toutes les conditions d'usure, les conditions dynamiques de circulation et les conditions de porte-à-faux autorisées de la caisse ou du bogie.
- Schémas et plans de montage et de positionnement des constituants de la transmission sol-bord.
- Schémas de basse tension avec notice explicative.
- Schémas de raccordement des équipements KVB.
- Schéma du freinage d'urgence et de la cessation de l'effort traction.
- Spécification technique du capteur (ou des informations) de vitesse.
- Dossier de validation de l'intégration par l'industriel (vérifications et essais de type en usine).
- Programme d'essai de série en usine validé par le fournisseur du KVB.
- Le plan de maintenance de l'équipement KVB pour l'engin considéré.

(\*)ces éléments sont communiqués lorsque le demandeur est dans une démarche de demande d'AMEC.

## 11.3 Cas d'un véhicule équipé d'un STM Autonome

---

La conformité est établie à l'aide des documents fournis par le demandeur, rédigés en français, et comportant à titre indicatif:

- La liste et les références (N° et indice) des organes contribuant aux fonctionnalités KVB montés sur le véhicule objet de la demande d'AMEC et de leur indice montés sur engin.
- La confirmation que la version évaluée a été autorisée, le cas échéant, au travers d'une AMEC d'un matériel roulant. Dans ce cas le fournisseur du produit KVB mettra à disposition la configuration et les contraintes exportées correspondantes. Le demandeur peut sur demande motivée, ensuite s'adresser à l'EPSF<sup>(\*)</sup> pour confirmer l'exactitude des données de la version avec les éventuelles restrictions associées.
- Dans le cas d'une nouvelle version, le dossier de sécurité préparé par l'industriel et le rapport ISA CENELEC associé
- La description des interfaces homme-machine à disposition du conducteur.

- L'étude de sûreté de fonctionnement du système intégré au véhicule objet de l'AMEC, notamment la commande du freinage d'urgence et de la coupure traction par l'équipement KVB.
- Schémas et plans de montage et de positionnement de l'Euro- antenne avec son raccordement électrique.
- Dossier de validation de l'intégration dans le véhicule objet de la demande d'AMEC (prise en compte des contraintes exportées vers l'intégrateur et identifiées par le fournisseur de l'équipement, essais à poste fixe).
- Le cas échéant, liste des contraintes exportées résiduelles vers l'exploitant.
- Programme et rapport d'essai de validation en ligne du dispositif intégré dans le véhicule objet de la demande d'AMEC.
- La liste des contraintes exportées vers l'exploitant (qui doit être intégrée à la documentation d'utilisation et de maintenance du véhicule).
- Schémas de raccordement des constituants KVBP (tiroir, capteurs TC, etc...).
- Schéma du freinage d'urgence et de la cessation de l'effort traction.
- Une collection de plans détaillant l'implantation des capteurs TC. 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'au tiroir de traitement. Les parties métalliques à proximité des capteurs seront clairement identifiées.
- Une note de calcul (y compris sous forme d'abaque ou de graphique) donnera les débattements maximums des capteurs TC et de l'antenne dans les deux axes (transversal et vertical) sur une voie en alignement et en courbe de rayon 250 m, pour toutes les conditions d'usure, les conditions dynamiques de circulation et les conditions de porte-à-faux autorisées de la caisse ou du bogie.
- Le plan de maintenance de l'équipement KVB pour l'engin considéré.

(\*)ces éléments sont communiqués lorsque le demandeur est dans une démarche de demande d'AMEC.

## 11.4 Cas d'un véhicule équipé du STM KVB

La conformité est établie à l'aide des documents fournis par le demandeur, rédigés en français, et comportant à titre indicatif:

- La liste et les références (N° et indice) des organes contribuant aux fonctionnalités KVB montés sur le véhicule objet de la demande d'AMEC et de leur indice montés sur engin.
- La confirmation que la version évaluée a été autorisée, le cas échéant, au travers d'une AMEC d'un matériel roulant. Dans ce cas le fournisseur du produit KVB mettra à disposition la configuration et les contraintes exportées correspondantes. Le demandeur peut sur demande motivée, ensuite s'adresser à l'EPSF<sup>(\*)</sup> pour confirmer l'exactitude des données de la version avec les éventuelles restrictions associées.
- Dans le cas d'une nouvelle version, le dossier de sécurité préparé par l'industriel et le rapport ISA CENELEC associé
- La description des interfaces homme-machine à disposition du conducteur.
- L'étude de sûreté de fonctionnement du système intégré au véhicule objet de la demande d'AMEC, notamment la commande du freinage d'urgence et de la coupure traction par le KVB.
- La démonstration du respect des requis du paragraphe 10.
- Schémas et plans de montage et de positionnement de l'Euro- antenne avec son raccordement électrique.
- Dossier de validation de l'intégration du STM KVB dans l'équipement CCS (prise en compte des contraintes exportées vers l'intégrateur CCS et identifiées par le fournisseur de l'équipement, essais en laboratoire).

- Dossier de validation de l'intégration de la solution CCS bord dans le véhicule objet de la demande d'AMEC (prise en compte des contraintes exportées vers l'intégrateur véhicule et identifiées par le fournisseur de l'équipement, essais à poste fixe).
- Le cas échéant, liste des contraintes exportées ou limites d'emploi vers l'exploitant.
- Programme et rapport d'essai de validation en ligne du dispositif intégré dans le véhicule objet de la demande d'AMEC, y compris le cas échéant les essais de transition entre modes et de transition de systèmes ERTMS / STM KVB et STM KVB / Autres STM .
- La liste des contraintes exportées vers l'exploitant (qui doit être intégrée à la documentation d'utilisation et de maintenance du véhicule).
- Schémas de raccordement des équipements KVB (tiroir, capteurs TC, etc...).
- Schéma du freinage d'urgence et de la cessation de l'effort traction.
- Une collection de plans détaillant l'implantation des capteurs TC. 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'au tiroir de traitement. Les parties métalliques à proximité des capteurs seront clairement identifiées.
- Une note de calcul (y compris sous forme d'abaque ou de graphique) donnera les débattements maximums des capteurs TC et de l'antenne dans les deux axes (transversal et vertical) sur une voie en alignement et en courbe de rayon 250 m, pour toutes les conditions d'usure, les conditions dynamiques de circulation et les conditions de porte-à-faux autorisées de la caisse ou du bogie.
- Concernant spécifiquement l'intégration du STM KVB sur engin, rapports de l'ensemble des essais mentionnés dans le document « STM KVB, dossier des contraintes exportées », réf. SIF/EuroKVB/SY/NTG/401, T-23 A406274 :
  - Intégration du STM KVB avec l'EVC hôte en usine,
  - Intégration du STM KVB sur la série d'engins,
  - Mise en service du STM KVB.
- Le plan de maintenance de l'équipement KVB pour l'engin considéré.
- Un dossier de justification de la fiabilité de la fonction « lecture de balise » basé sur des essais (voir § 10.1) et études théoriques.

(\*)ces éléments sont communiqués lorsque le demandeur est dans une démarche de demande d'AMEC.

## 11.5 Cas d'un véhicule équipé d'un bi-standard ERTMS-KVB

La conformité est établie à l'aide des documents fournis par le demandeur, rédigés en français, et comportant à titre indicatif :

Pour les fonctionnalités KVB :

- La liste et les références (N° et indice) des organes contribuant aux fonctionnalités KVB montés sur le véhicule objet de la demande d'AMEC et de leur indice montés sur engin.
- La confirmation que la version évaluée a été autorisée, le cas échéant, au travers d'une AMEC d'un matériel roulant. Dans ce cas le fournisseur du produit KVB mettra à disposition la configuration et les contraintes exportées correspondantes. Le demandeur peut sur demande motivée, ensuite s'adresser à l'EPSF<sup>(\*)</sup> pour confirmer l'exactitude des données de la version avec les éventuelles restrictions associées.
- Dans le cas d'une nouvelle version, le dossier de sécurité préparé par l'industriel et le rapport ISA CENELEC associé.
- La description des interfaces homme-machine à disposition du conducteur.
- L'étude de sûreté de fonctionnement du système intégré au véhicule objet de la demande d'AMEC, notamment la commande du freinage d'urgence et de la coupure traction par le KVB.

- Schémas et plans de montage et de positionnement de l'Euro- antenne avec son raccordement électrique.
- Schéma du freinage d'urgence et de la cessation de l'effort traction.
- Dossier de validation de l'intégration dans le véhicule objet de la demande d'AMEC (Prise en compte des contraintes exportées vers l'intégrateur véhicule et identifiées par le fournisseur de l'équipement, essais à poste fixe).
- Le cas échéant, liste des contraintes exportées résiduelles vers l'exploitant.
- Programme et rapport d'essai de validation en ligne du dispositif intégré dans le véhicule objet de la demande d'AMEC, y compris le cas échéant les essais de transition entre modes et de transition de systèmes ERTMS / STM KVB et STM KVB / Autres STM.
- La liste des contraintes exportées vers l'exploitant (qui doit être intégrée à la documentation d'utilisation et de maintenance du véhicule).
- Schémas de raccordement des constituants KVBP (tiroir, capteurs TC, etc...).
- Une collection de plans détaillant l'implantation des capteurs TC. 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'au tiroir de traitement. Les parties métalliques à proximité des capteurs seront clairement identifiées.
- Une note de calcul (y compris sous forme d'abaque ou de graphique) donnera les débattements maximums des capteurs TC et de l'antenne dans les deux axes (transversal et vertical) sur une voie en alignement et en courbe de rayon 250 m, pour toutes les conditions d'usure, les conditions dynamiques de circulation et les conditions de porte-à-faux autorisées de la caisse ou du bogie.
- Le plan de maintenance de l'équipement KVB pour l'engin considéré.

(\*)ces éléments sont communiqués lorsque le demandeur est dans une démarche de demande d'AMEC.

# Annexe 1 - Entrées/sorties

## Les entrées TOR (Tout Ou Rien)

Nom	Rôle	Tension	Observations
<b>Interface train</b>			
BL1	Indiquer la cabine 1 en service	+ 72 V	
BL2	Indiquer la cabine 2 en service	+ 72 V	si un équipement par cabine mettre l'entrée au potentiel du - Batterie
EP	indiquer la présence ou non du frein électro-pneumatique ou d'un frein ayant les mêmes performances	+ 72 V	si pas de FEP ou équivalent sur l'engin, mettre l'entrée au potentiel du - Batterie.
US/UM	Indiquer la composition US ou UM pour mise à jour du paramètre longueur (automoteurs/automotrices)	+72 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrée présente seulement sur STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB, l'état inactif indique UM et l'état actif indique US,</li> <li>- sur KVB "classique" avec UEVAL : paramètre longueur mis à jour par dispositif externe (relais US/UM).</li> </ul>
ENU1 / EMVI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version &lt; V700 : commander la mise en veille CSSP</li> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version ≥ V700 : commander la mise en veille internationale</li> </ul>	+ 72 V	si non utilisée, mettre l'entrée au potentiel du - Batterie.  Le mode veille internationale n'est pas mis en œuvre à ce jour dans les sous-systèmes bord STM Autonome, STM KVB et Bi-standard ERTMS-KVB.
<b>Interface TVM</b>			
ARMCAB	Indiquer l'armement ou non du cab-signal (TVM)	24 V (fourni par le KVB)	engin équipé TVM
DS	Double fonction : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indiquer l'armement ou non du cab-signal (TVM)</li> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version ≥ V700, STM autonome : commander la mise en veille CSSP</li> </ul>	+ 12 V (fourni par la TVM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- engin équipé TVM 430, entrée active en cabine en service de rame menante (BL prise) et seulement pour les engins dotés de TVM aptes à circuler sur LGV à DS,</li> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version ≥ V700, STM autonome : entrée active en cabine menante de rame menée en cas d'UM et seulement pour les engins mettant en œuvre le mode veille CSSP.</li> </ul>
RDS	Indiquer la réouverture en double signalisation	+ 12 V (fourni par la TVM)	engin équipé TVM 430

Nom	Rôle	Tension	Observations
L-FC	Commander l'allumage de la lampe FC	+ 72 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrée présente seulement sur KVB "classique" avec UEVAL, à l'arrière du panneau de visu,</li> <li>- pour STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB, il faut prévoir un dispositif externe sur le pupitre indiquant le franchissement de carré en TVM (lampe ou voyant).</li> </ul>
<b>Interface FTT</b>			
E_CSSP1 à E_CSSP4	Entrées de configuration de la fonction CSSP		Code de configuration sur 4 bits de 0 à 15 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- entrée câblée au 0 V ==&gt; état 0,</li> <li>- entrée non câblée ==&gt; état 1.</li> </ul>
+B24	Alimenter l'étage des sorties logiques CSSP en 24 V	+ 24 V	Configurer les sorties logiques CSSP en niveau 24 V. Les entrées +B24 et +BAT sont mutuellement exclusives.
+BAT	Alimenter l'étage des sorties logiques CSSP en 72 V	+ 72 V	Configurer les sorties logiques CSSP en niveau 72 V. Les entrées +B24 et +BAT sont mutuellement exclusives.
<b>Interface RPS</b>			
LSSF	Indiquer et mémoriser le franchissement d'un Signal Fermé	+ 72 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrée présente seulement sur KVB "classique" avec UEVAL, à l'arrière du panneau de visu, pour commander la LSSF présente en face avant du panneau de visu, gestion par la RPS,</li> <li>- entrée absente sur STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB.</li> </ul>

Nota : Mises à part les 4 entrées E\_CSSP1 à E\_CSSP4, toute entrée logique non utilisée doit être câblée au potentiel du - Batterie

### Les sorties TOR (Tout Ou Rien)

Nom	Type	Rôle	Tension	Observations
<b>Interface train</b>				
DV	Relais Contact travail	Signaler une divergence entre les 2 informations vitesse	+ 72 V max.	Tous engins
ETATUE	Relais Contact inverseur repos/travail	Signaler un défaut de l'unité d'enregistrement UENR	+ 72 V max.	Tous engins <ul style="list-style-type: none"> <li>- sortie présente seulement sur KVB "classique" avec UEVAL,</li> <li>- sortie absente sur STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB.</li> </ul>
SNU1 / SPE/CSSP	Relais Contact travail	Signaler un défaut KVB en veille CSSP	+ 72 V max.	Engin mettant en œuvre le mode Veille CSSP

Nom	Type	Rôle	Tension	Observations
INHLSF/ SMVI	Relais Contact inverseur repos/travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version &lt; V700 : Inhiber la commande de la lampe LSSF.</li> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version ≥ V700 et STM autonome : signaler l'activation du mode veille internationale,</li> <li>- STM KVB et Bi-standard ERTMS-KVB : signaler ou non l'état DA avec mode contrôle actif de la fonction KVB.</li> </ul>	+ 72 V max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version &lt; V700 : Non utilisé,</li> <li>- KVB "classique" avec UEVAL en version ≥ V700, STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB : sortie présente.</li> </ul> <p>L'état inactif de la sortie indique mode contrôle de la fonction KVB, l'état actif de la sortie indique mode veille de la fonction KVB.</p>
FU1	Relais Contact inverseur repos/travail	Déclencher le Freinage d'Urgence (un contact des relais FU1 et FU2 doit être câblé en série dans la chaîne du déclenchement du freinage)	+ 72 V max.	tous engins
FU2	Relais Contact inverseur repos/travail	Déclencher le Freinage d'Urgence (un contact des relais FU1 et FU2 doit être câblé en série dans la chaîne du déclenchement du freinage)	+ 72 V max.	tous engins
<b>Interface enregistreur</b>				
SO	Relais Contact travail	Marquer le franchissement d'un Signal Ouvert (destiné à l'enregistreur)	+ 72 V max.	Uniquement pour engin apte à V > 160 km/h
SF	Relais Contact travail	Marquer le franchissement d'un Signal Fermé (destiné à l'enregistreur)	+ 72 V max.	Uniquement pour engin apte à V > 160 km/h
VAL	Relais Contact travail	Marquer l'appui sur BP-VAL (destiné à l'enregistreur).	+ 72 V max.	Pour les trains à composition variable (autre que la longueur)
INHVG renommé FRAB	Relais Contact travail	Marquer le franchissement d'un signal d'arrêt, type A ou B (destiné à l'enregistreur)	+ 72 V max.	tous engins
INHRPS	Relais Contact inverseur repos/travail	Marquer l'entrée sur une zone à préannonce où V > 160 km/h (destiné à l'enregistreur)	+ 72 V max.	Uniquement pour engin apte à V > 160 km/h
S-BP-FC	Relais Contact Inverseur repos/travail (KVB « classique » avec UEVAL) ou relais Contact travail (autres sous-systèmes KVB)	Marquer l'appui sur BP-FC (destiné à l'enregistreur)	+ 72 V max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sur KVB "classique" avec UEVAL, sortie à l'arrière du panneau de visu,</li> <li>- sur STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB, sortie à l'arrière du tiroir calculateur.</li> </ul>
<b>Inutilisé</b>				
INHIVID	Relais Contact inverseur repos/travail	Inhibition de TIVD de chantier	+ 72 V max.	Non utilisé
<b>Interface TVM</b>				

Nom	Type	Rôle	Tension	Observations
DECAB	Relais Contact travail	Autoriser le désarmement du cab-signal.	+ 72 V max.	Uniquement pour engin équipé TVM.
DEKAR	Relais Contact travail	Désactiver le contrôle d'armement du cab-signal (TVM)	+ 24 V fournit par KVB	Uniquement pour engin équipé TVM.
KAR	Relais Contact travail	Activer le contrôle d'armement du cab-signal (TVM)	+ 24 V fournit par KVB	Uniquement pour engin équipé TVM.
S-BP-FC	Relais Contact Inverseur repos/travail (KVB « classique » avec UEVAL)	Transmettre l'appui sur BP-FC à destination de la TVM	+ 72 V max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sur KVB "classique" avec UEVAL, sortie à l'arrière du panneau de visu,</li> <li>– sortie absente sur STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB. Il faut réutiliser la sortie S-BP-FC dédiée à l'enregistreur ci-dessus.</li> </ul>
<b>Interface FTT</b>				
S_CSSP0 à S_CSSP14		Activer des fonctions techniques train	+ 24 V ou + 72 V	Le niveau de tension des sorties logiques est donné par les entrées d'alimentation de la fonction CSSP, soit +B24, soit +BAT.
<b>Interface RPS</b>				
BP_A_LSSF	Contact sec	Indiquer l'appui sur le BP-A-LSSF pour commander l'extinction de la lampe LSSF	+ 72 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sur KVB "classique" avec UEVAL, sortie à l'arrière du panneau de visu, gestion par la RPS,</li> <li>– sortie absente sur STM autonome, STM KVB, Bi-standard ERTMS-KVB.</li> </ul>

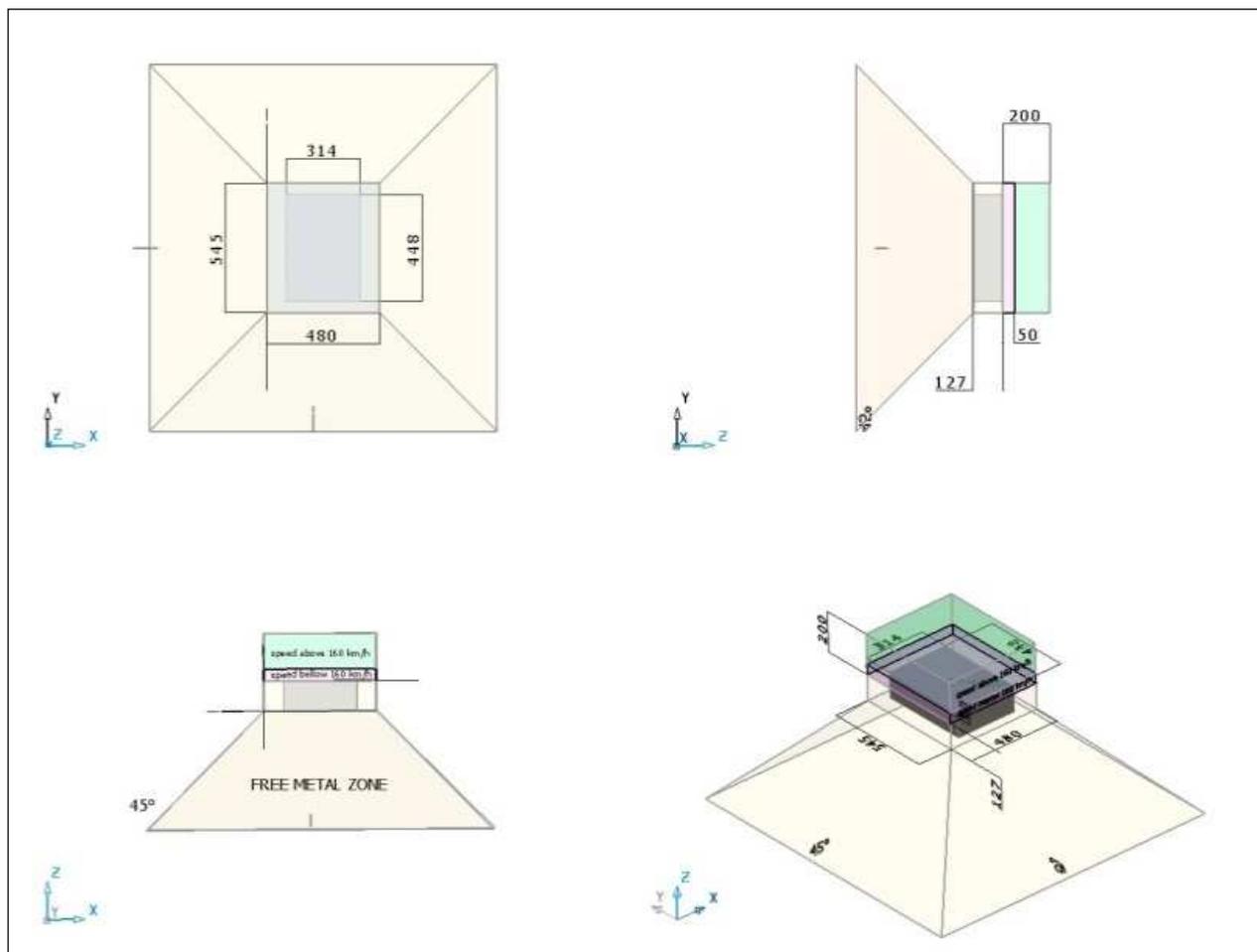
### Les sorties CSSP (Carte Sortie Série Parallèle)

Les informations de type CSSP transmises par le KVB ne doivent pas altérer son fonctionnement en mode contrôle de vitesse. De ce fait, l'alimentation des sorties parallèles de la carte CSSP doit être séparée de l'alimentation générale du tiroir ou à défaut une protection spécifique de ces sorties est à réaliser.

# Annexe 2 - règles d'installation de l'antenne

Pour : Euro-antenne des systèmes STM autonome, Bi-standard ERTMS-KVB et EVC auquel est connecté le STM KVB

Une zone libre de tout métal doit être dégagée autour de l'antenne, et ce, conformément à la figure présentée.



== O ==

## Fiche d'identification

<b>Référentiel</b>	Matériel
<b>Titre</b>	Système de signalisation de classe B - Contrôle de Vitesse par Balises (KVB) – équipements bord
<b>Référence</b>	Recommandation– SAM S 707
<b>Date d'édition</b>	17/04/2015
<b>Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité</b>	

<b>Historique des versions</b>			
<b>Numéro de version</b>	<b>Date de version</b>	<b>Date d'application</b>	<b>Objet</b>
1	04/07/2012	04/07/2012	Publication EPSF
2	19/02/2015	19/02/2015	Mise à jour générale suite à l'obsolescence du KVB classique
3	17/04/2015	17/04/2015	Précision apportée au § 7.3 sur l'absence de la veille internationale sur le STM autonome

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

Résumé
Ce texte présente les prescriptions relatives au KVB, Contrôle de Vitesse par Balises, qui sont à respecter sur le matériel roulant admis à circuler sur le réseau ferré national.

<b>Textes abrogés</b>	<b>Textes interdépendants</b>
SAM S 707 version 2 du 19/02/2014	

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

<b>Élaboration</b>		<b>Validation</b>		<b>Approbation</b>	
<b>Nom</b>	<b>Date et signature</b>	<b>Nom</b>	<b>Date et signature</b>	<b>Nom</b>	<b>Date et signature</b>
Frédéric LISIECKI		Laurent CÉBULSKI		Hubert BLANC	

Direction des référentiels  
 Établissement Public de Sécurité Ferroviaire 60 rue de la Vallée – 80000 AMIENS