

Informations du document / Historique

Version	Date	Créé par	Modification
1.0	26.11.2018	Pierre-Yves Kalbfuss (RhB)	Première édition software du calculateur de véhicule : release 5.3.1
		Lionel Werlen (TPF)	Traduction
2.0	01.10.2023	Pierre-Yves Kalbfuss (RhB)	Développement du document et adaptations en fonction du release 5.4.2 du calculateur de véhicule

Application

Ce modèle de prescription d'exploitation pour le contrôle de la marche des trains selon le standard national ZBMS est à la disposition des entreprises ferroviaires utilisant ce type de contrôle de la marche des trains.

L'entreprise ferroviaire qui applique ce document est tenue de l'adapter à ses propres spécificités. Les modifications suivantes seront au minimum mise en œuvre :

- Remplacement de la page de titre et de cette introduction par une page de titre selon sa propre structure standard. Le logo du RhB devrait également être supprimé
- Ajustement des en-têtes et des pieds de page en fonction des standards propre à l'entreprise
- Vérification et, si nécessaire, modification des paramètres spécifiques au chemin de fer, tels que la vitesse de manœuvre et la vitesse de libération
- Adaptation des textes **surlignés en couleur**
- Adaptation des exemples d'affichage et des graphiques correspondants
- Exécuter les recommandations insérées dans le document en commentaire et supprimer les commentaires.

Une modification matérielle éventuelle des conditions liées aux prescriptions de circulation des trains doit être déclarée à l'OFT en tant que dérogation aux prescriptions d'ordre supérieur. La mise en vigueur ne doit se succéder qu'après réception de l'approbation.

Les exemples d'affichage qui doivent être adaptés peuvent être édités. En raison de la taille du fichier, les autres exemples d'affichage ne peuvent pas être modifiés. Si nécessaire, des graphiques éditables peuvent être obtenus auprès du gestionnaire du système.

Les fonctionnalités et la surveillance propres aux chemins de fer à crémaillère, telles que la surveillance du régime et la surveillance de la vitesse en descente, ne sont pas traitées dans le présent document. Il existe différentes solutions en fonction du gestionnaire d'infrastructure et de la conception propre au véhicule. L'entreprise ferroviaire exploitante procède, si nécessaire, aux compléments appropriés.

Modifications par rapport à la version 1

Cette liste reprend les modifications matérielles et les compléments par rapport à la version 1 du 26.11.2018. Les adaptations purement formelles ne sont pas citées.

2.3.9 Affichage numérique à quatre chiffres en surveillance continue

- Les explications concernant les affichages  et  ont été restructurées.

3.2 et 4.2 Mode d'exploitation de l'équipement des véhicules

- Adaptation rédactionnelle due aux termes modifiés entretemps dans les prescriptions d'ordre supérieur. Le remplacement du terme mode par mode d'exploitation se répercute dans l'ensemble du document.

4.9 Dépassement de la vitesse surveillée

4.10 Surveillance partielle

- Les données du tronçon restent valables après un serrage imposé, pour autant qu'aucun groupe de balises ne soit franchi durant la phase de freinage.

4.11 Autres surveillances

- Le serrage imposé est provoqué en cas de violation de la protection anti-recul ou de la surveillance d'immobilisation après un déplacement du véhicule de **2 m**.

4.14.3 Vitesse après libération par Euroloop

- La vitesse au but est remise à zéro lorsqu'un signal principal retombe à l'arrêt. La courbe de freinage correspondante est surveillée.

4.15.1 Empêchement du départ par une Euroloop en surveillance intégrale

- Le serrage imposé est provoqué en cas de violation de la surveillance d'immobilisation après un déplacement du véhicule de **2 m**.

4.15.3 Lacune de réception de l'Euroloop

- Nouvelles explications du comportement du système

4.15.4 Disposition des Euroloops en cas de partage des voies

- Nouvelles explications

4.18.3 Signal auxiliaire

- La vitesse maximale pour une *marche à vue* est par principe surveillée dans le cas d'un signal auxiliaire. La vitesse maximale pour le franchissement d'une installation de passage à niveau en dérangement n'est pas surveillée dans les installations avec signaux nains.

Table des matières

1	Introduction	7
1.1	Principes	7
1.2	But du contrôle de la marche des trains	7
1.3	Mode de surveillance	7
2	Description du système	9
2.1	Structure de base	9
2.2	Équipement de l'infrastructure	9
2.3	Équipement des véhicules	12
2.4	Télégramme	21
2.5	Annonce d'une Euroloop	21
2.6	Paramètres de freinage	22
2.7	Intensité du champ radioélectrique des composants ETCS	24
3	Surveillance ponctuelle	25
3.1	Fonctionnalités	25
3.2	Modes d'exploitation de l'équipement des véhicules	25
3.3	Commutation entre les modes de surveillance	27
4	Surveillance continue	29
4.1	Généralités	29
4.2	Modes d'exploitation de l'équipement des véhicules	29
4.3	Vitesse maximale des installations	32
4.4	Vitesse signalée	33
4.5	Autorisation de circuler	34
4.6	Signaux de ralentissement temporaires	38
4.7	Chevauchement de surveillances	41
4.8	Vitesse maximale du véhicule	41
4.9	Dépassement de la vitesse surveillée	41
4.10	Surveillance partielle	43
4.11	Surveillances supplémentaires	46
4.12	Changement de cabine	46
4.13	Avancer à la fin de l'autorisation de circuler	47
4.14	Libération	49
4.15	Empêchement au départ au moyen d'une Euroloop	53
4.16	Chaînage des groupes de balises	56
4.17	But de l'autorisation de circuler	59

4.18	Franchissement d'un signal principal à l'arrêt	60
4.19	Installation de passage à niveau en dérangement	63
5	Manipulations	65
5.1	Enclenchement et déclenchement	65
5.2	Mode d'exploitation Manœuvre	69
5.3	Circulation sans données du tronçon	73
5.4	Libération d'une courbe de freinage	74
5.5	Signaux de ralentissement temporaire	75
5.6	Avertissement en surveillance ponctuelle	75
5.7	Serrage imposé	76
5.8	Véhicule non-titulaire	77
6	Dérangements	79
6.1	Annonce de défauts	79
6.2	Affichage des défauts	79
6.3	Erreur de manipulation sans réaction	79
6.4	Défauts provoquant une erreur de système	80
6.5	Erreurs réinitialisables	80
6.6	Erreurs de système non réinitialisables	81
6.7	Erreurs ne pouvant pas être annulées	84
6.8	Franchissement d'un point de l'infrastructure en dérangement	85

1 Introduction

1.1 Principes

Cette prescription d'exploitation décrit les fonctions et règle l'exploitation du système de contrôle de la marche des trains conformément à au standard national suisse pour les chemins de fer à voie métrique utilisés sur le **Chemin de fer XYZ**.

Ce manuel d'utilisation est principalement destiné aux mécaniciens de locomotives de toutes les catégories, qui conduisent les véhicules moteurs et les voitures de commande équipés.

Les processus de circulation de niveau supérieur sont définis dans les prescriptions suisses de circulations des trains (PCT). Une attention particulière doit être apportée aux réglementations sur le contrôle de la marche des trains (R 300.7) et les dérangements (R 300.9).

1.2 But du contrôle de la marche des trains

Le contrôle de la marche des trains soutient les mécaniciens de locomotives dans le but de ne pas dépasser la vitesse maximale autorisée et, dans le cas d'un signal indiquant l'*arrêt*, d'assurer un arrêt devant le point de danger potentiel. Ceci s'applique en particulier aux points critiques tels que les emplacements des signaux, les passages à niveau, les seuils de vitesse ou les tronçons comportant un ralentissement temporaire. Si nécessaire, le système de contrôle de la marche des trains doit avertir le mécanicien de locomotive et, le cas échéant, influencer directement le trajet dans l'intérêt de la sécurité, généralement par un serrage imposé.

1.3 Mode de surveillance

Le standard national Contrôle de la marche des trains pour les chemins de fer qui ne migrent pas vers l'ETCS (Standard ZBMS) tient autant compte de tronçons équipés d'une surveillance ponctuelle au moyen d'aimants que de tronçons équipés de la surveillance continue au moyen d'Eurobalises et d'Euroloops.

La structure modulaire de l'équipement embarqué permet d'adapter les fonctionnalités au niveau de l'équipement du réseau ferroviaire parcouru.

2 Description du système

2.1 Structure de base

Le contrôle de la marche des trains se compose de l'équipement de l'infrastructure et de l'équipement du véhicule. L'équipement de l'infrastructure transmet des informations sur le tronçon à parcourir à l'équipement du véhicule qui réagit en conséquence sur la base de l'analyse.

2.2 Equipement de l'infrastructure

2.2.1 Surveillance ponctuelle

La surveillance ponctuelle s'effectue à l'aide des aimants de voie du système de contrôle de la marche des trains **ZSI 90** existant. L'équipement et les fonctionnalités sont décrits dans la prescription d'exploitation de ce système.

Ces fonctions peuvent aussi être réalisées si nécessaire au moyen d'Eurobalises.

2.2.2 Surveillance continue

La surveillance continue est réalisée au moyen des Eurobalises et des Euroloops. La transmission des données au véhicule se succède au moyen d'un télégramme ETCS, ponctuellement par l'Eurobalise et semi-continuellement par l'Euroloop. L'équipement complet de la ligne est réalisé avec des composants ETCS standardisés. L'équipement du véhicule est adapté pour cette application de l'architecture ETCS.

L'équipement de l'infrastructure comprend les composants :

- unité électronique d'équipement de voie ETCS (LEU)
- Eurobalise
- Modem Euroloop
- Euroloop.

L'équipement d'un point typique de l'infrastructure est composé normalement d'une unité électronique d'équipement de voie LEU (Lineside signal unit) et d'un groupe de balises constitué d'une balise de données fixes et d'une balise de données transparentes. L'Euroloop ou des Eurobalises supplémentaires sont utilisées selon les besoins pour la transmission quasi continue des données à l'approche du signal principal. L'Euroloop permet la transmission continue des données sur une distance maximale de 800 m à un véhicule se trouvant dans le domaine de réception. L'Euroloop est réalisé avec un câble à fuite installé dans la base du rail.

L'unité électronique d'équipement de voie LEU capte l'image affichée par le signal directement dans le circuit de courant de ses lampes. En fonction de l'image

affichée par le signal, le télégramme LEU correspondant est transmis à la balise de données transparentes, respectivement au modem Euroloop. Les télégrammes de défaut sont mémorisés dans l'unité électronique d'équipement de voie, en plus des télégrammes LEU des images de signal. Les télégrammes sont stockés dans l'unité électronique d'équipement de voie dans deux mémoires indépendantes sous forme de fichiers de programmation. Les télégrammes LEU contiennent toutes les informations déterminantes pour le tronçon d'itinéraire, telles que les distances au but, les vitesses au but et les déclivités. Si l'unité électronique d'équipement de voie détecte une image de signal qui lui est inconnue, le télégramme de défaut est transmis à l'Eurobalise et au modem.

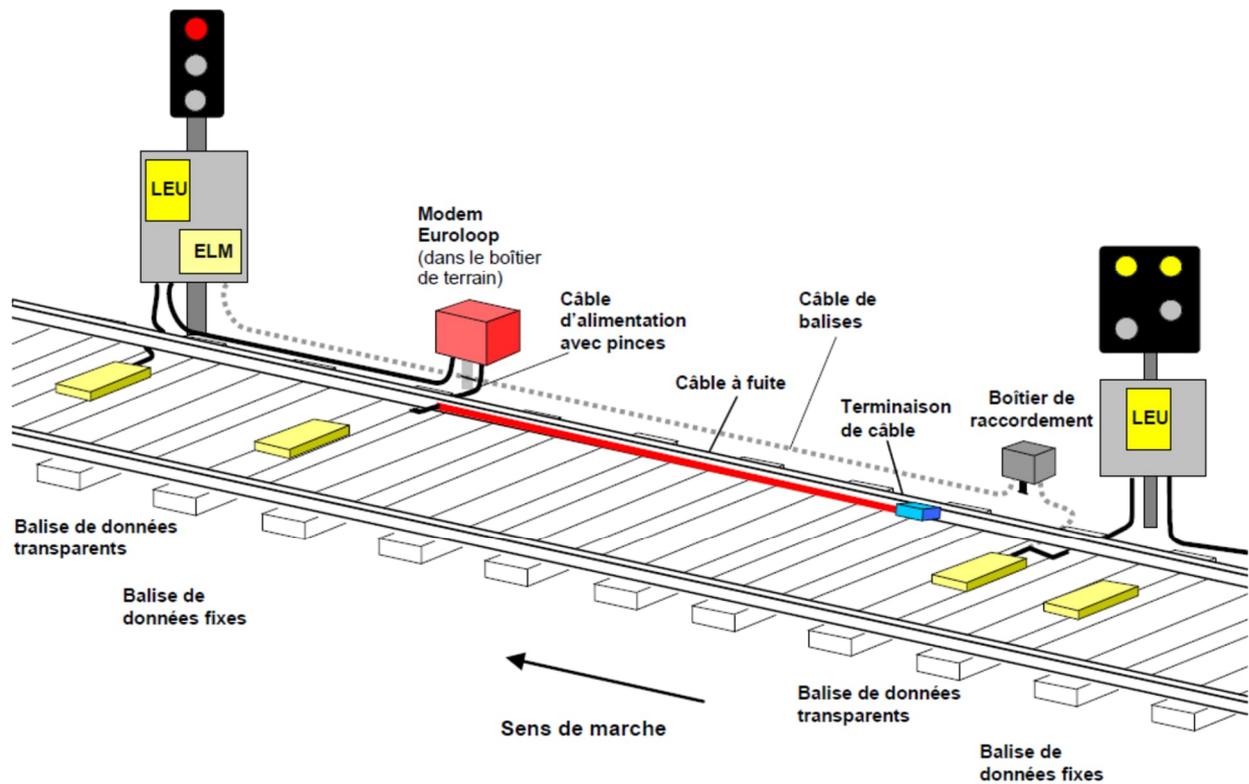
Les Eurobalises sont toujours installées en groupes. Un groupe de balises se compose d'au moins deux et d'au maximum huit Eurobalises. Un groupe de balises est composé en général de deux Eurobalises. Elles sont posées au milieu de la voie et elles sont lues par les véhicules dans les deux sens de circulation. L'Eurobalise peut transmettre des informations par télégramme pour chaque sens de circulation. L'Eurobalise fonctionne selon la technologie du transpondeur magnétique. L'alimentation électrique est fournie par un champ magnétique vertical à partir du véhicule via l'interface aérienne vers l'Eurobalise. Pour ce faire, l'antenne du véhicule émet en permanence un signal de 27 MHz, qui sert à l'alimentation électrique et à l'activation de l'Eurobalise (partie transpondeur).

La première Eurobalise franchise dans le sens de circulation est généralement une balise de données fixes, qui est principalement utilisée pour déterminer la direction de la marche. La seconde balise dans le sens de la marche est la balise de données transparentes, qui transmet les informations sur les vitesses maximales fixes et signalisées.

Un point de l'infrastructure peut également être constitué de deux balises de données fixes sans LEU. Ces groupes de balises peuvent transmettre des informations dépendantes de la direction au véhicule, mais indépendantes du système de signalisation. Il s'agit par exemple d'informations de positionnement pour corriger les écarts de la mesure de distance, zones (temporaires) de réduction de vitesse, de l'annonces d'Euroloop, etc.

Une balise unique peut en dérogation à ce principe être installée, lorsque seule l'odométrie doit être ajustée indépendamment du sens de circulation.

Il est possible de renoncer à équiper un signal avancé d'une unité électronique d'équipement de voie et de connecter la balise de données transparente directement à l'unité électronique du signal principal (ligne grise en pointillés dans l'image ci-après).



2.2.3 Equipement double

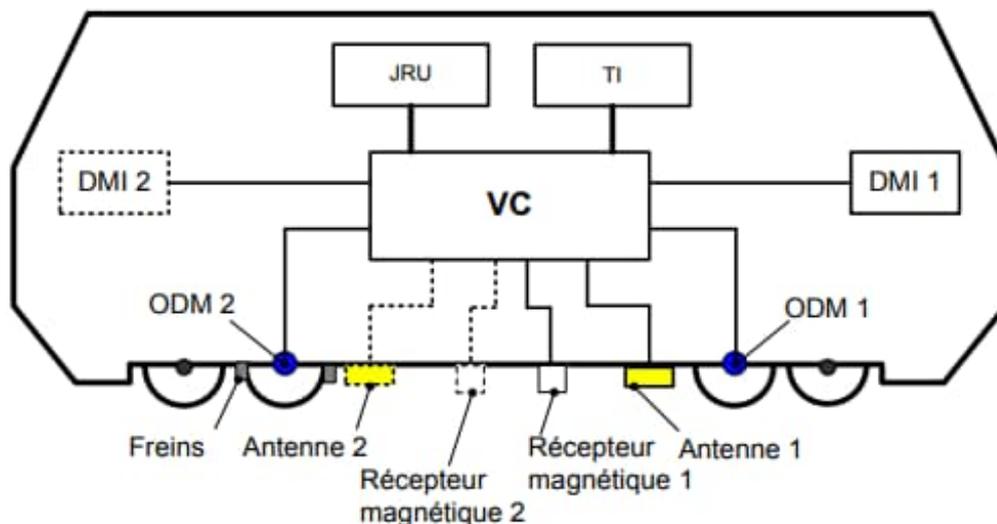
Après l'installation de la surveillance continue, l'équipement existant d'aimants de voie pour la surveillance ponctuelle reste en service aussi longtemps que circulent des véhicules équipés uniquement du système de contrôle de la marche des trains **ZSI 90**.

2.3 Equipement des véhicules

2.3.1 Aperçu des composants

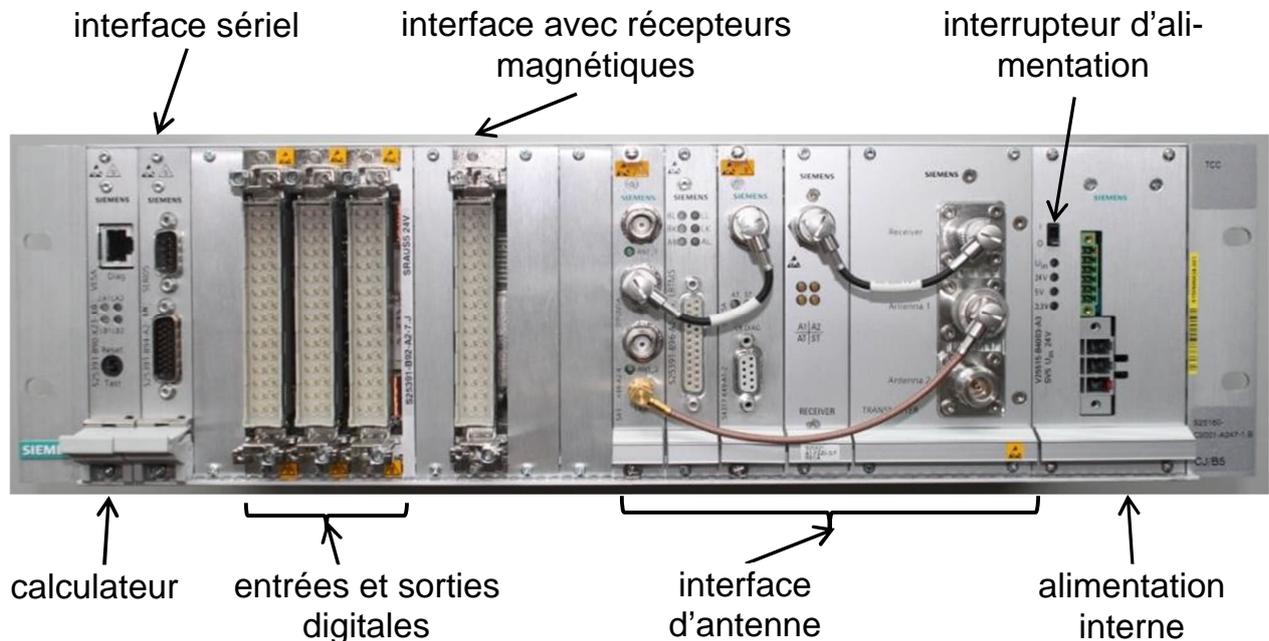
L'élément central de l'équipement du véhicule est le calculateur du véhicule (VC), lequel est connecté avec les composants périphériques :

- L'appareil de commande et d'affichage (DMI) permet de saisir et d'afficher les données nécessaires et les informations du contrôle de la marche des trains dans la cabine de conduite occupée.
- L'antenne ETCS transmet les données de la voie au véhicule.
- Les transmetteurs d'impulsions de l'odométrie (ODM) génèrent les impulsions nécessaires aux mesures de vitesse et de distance au calculateur du véhicule.
- Si, en fonction des données de véhicule programmées et des données de parcours reçues, un serrage imposé doit être provoqué, le calculateur du véhicule ordonnera cette commande via un contact à relais (TI) qui agira directement sur le système de freinage du véhicule.
- Au moyen des entrées et sorties digitales (TI), un pontage du contrôle de la marche des trains peut être, par exemple, reconnu. Si l'interrupteur de pontage est actif, le calculateur du véhicule est déclenché et les interfaces avec le véhicule sont interrompues, respectivement pontées.
- Les données d'événements relevant sont enregistrées dans l'appareil de mesure de la vitesse (JRU) en plus de la mémoire de diagnostic interne.



2.3.2 Calculateur du véhicule

La structure est modulaire et extensible. Des variantes d'appareils sans évaluation des récepteurs magnétiques ou seulement pour récepteurs magnétiques sans interface d'antenne sont possibles.



2.3.3 Antenne ETCS

Les données électriques de l'antenne du véhicule correspondent au standard selon ERTMS/ETCS. L'antenne est montée dans l'axe du véhicule.

Une balise de test est intégrée à l'antenne. Cette balise de test est activée brièvement lors du démarrage du système et le télégramme préprogrammé est ainsi lu. Ceci permet de contrôler entièrement le canal de réception. Le télégramme de test contient un code d'antenne (numéro de série de l'antenne) qui est comparé avec la valeur programmée dans le calculateur.

Pour les longs véhicules ou pour les rames automotrices courtes, une deuxième antenne sera installée sur le véhicule. La commutation est liée avec la cabine active.

Pour les longues rames automotrices, deux équipements de véhicule seront installés séparément pour chaque cabine de conduite. La longueur maximale du câble d'antenne et le passage du câble d'antenne blindé au niveau des intercirculations sera décisif.

L'antenne génère un champ magnétique alternatif permanent d'une fréquence de 27 MHz pour alimenter les Eurobalises. Lorsque l'antenne s'approche d'une Eurobalise, la transmission de données commence avec l'alimentation de l'Eurobalise en énergie. La transmission des informations de la balise dure environ 5 ms.

2.3.4 Récepteur magnétique

Le récepteur magnétique avec les contacts Reed du **ZSI 90** existant peut encore être utilisé. Toutefois, les nouveaux récepteurs magnétiques équipés de sondes électroniques de champ magnétique sont généralement utilisés comme produit de remplacement avec une fonctionnalité identique.

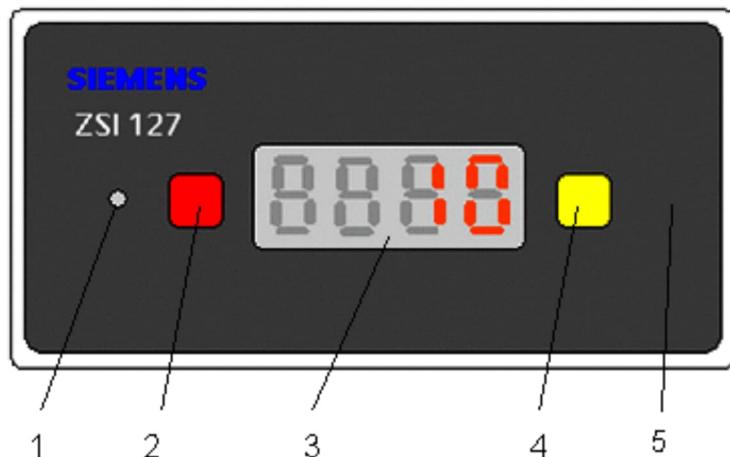
2.3.5 Appareil de commande et d'affichage (DMI)

L'élément d'affichage informe essentiellement sur le mode d'exploitation, il demande la confirmation de divers événements et il affiche les codes d'erreur. Les entrées et les manipulations concernant le système de contrôle de la marche des trains se font par l'intermédiaire de l'élément de commande. Les deux unités compactes sont conçues comme deux modules séparés, qui peuvent être disposés côte à côte ou l'un au-dessus de l'autre dans la cabine de conduite.

Pour les véhicules avec deux cabines de conduite, deux éléments de commande et d'affichage sont connectés au calculateur de véhicule. Seul l'élément de commande et d'affichage de la cabine de conduite occupée est actif. L'élément de commande et d'affichage dans la cabine de conduite non occupée est éteint.

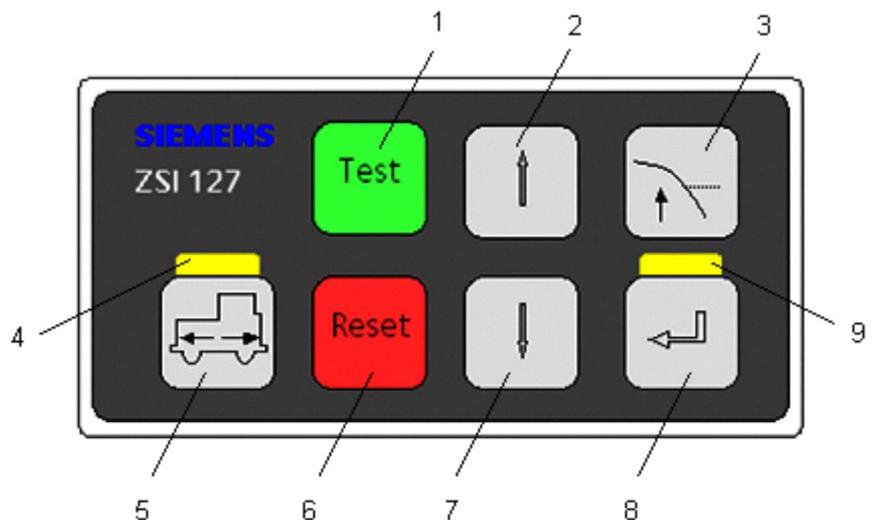
Eléments de l'appareil d'affichage:

- 1 capteur pour régler la luminosité de l'affichage
- 2 lampe "serrage imposé"
- 3 affichage numérique à quatre chiffres (7 segments)
- 4 lampe "défaut"
- 5 avertisseur sonore (pas visible)

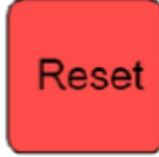
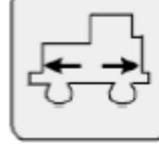


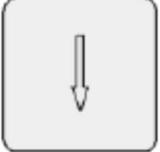
Eléments de l'appareil de commande :

- 1 touche de test
- 2 défilement vers le haut
- 3 touche de libération
- 4 lampe d'état manœuvre
- 5 touche mode manœuvre
- 6 touche de réinitialisation
- 7 défilement vers le bas
- 8 touche de validation
- 9 lampe de demande de confirmation

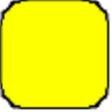


2.3.6 Fonctions des touches et lampes de l'élément de commande

Elément	Description
Touche de test 	La touche verte de test est identifiée avec le texte "Test". Elle simule pour le calculateur du véhicule la réception d'un télégramme ordonnant l'arrêt. Cette touche ne peut être activée qu'à l'arrêt. En l'activant, on déclenche un serrage imposé
Touche de réinitialisation 	La touche rouge de réinitialisation est identifiée avec le texte "Reset ". Elle permet d'annuler un serrage imposé. Cette touche ne peut être activée qu'à l'arrêt.
Touche de libération 	La touche de libération est identifiée au moyen d'un symbole. Elle permet une libération manuelle de la surveillance de la courbe de freinage (si autorisé par le télégramme d'itinéraire).
Touche de manœuvre 	La touche de manœuvre est identifiée au moyen d'un symbole. Elle permet l'activation et la désactivation du mode d'exploitation Manœuvre (Shunting).
Lampe d'état manœuvre 	La lampe d'état du mode Manœuvre est allumée lorsque le mode d'exploitation Manœuvre est actif.

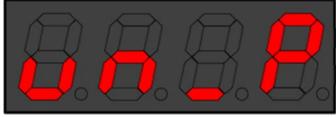
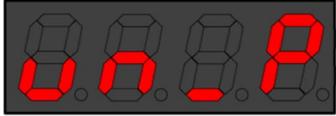
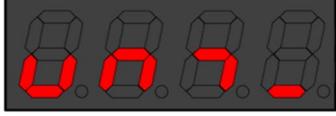
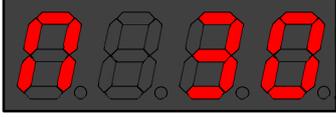
Elément	Description
Demande de confirmation 	La lampe-témoin de demande de confirmation est allumée lorsque la touche de validation doit être pressée afin de confirmer une manipulation ou une saisie. En général, la confirmation ne peut être effectuée qu'une seconde après la manipulation préalable et dans un délai de 6 secondes.
Touche de validation 	La touche de validation est identifiée au moyen d'un symbole. Elle permet de confirmer une fonction ou une donnée saisie.
Défilement haut/bas  	Sélection des données du train (catégorie de freinage, longueur du train, mode de surveillance) La valeur nominale programmée est affichée par défaut. En utilisant les touches de défilement, il est possible de sélectionner une valeur supérieure ou inférieure.

2.3.7 Appareil d'affichage

Elément	Description
Lampe-témoin serrage imposé 	La lampe-témoin rouge "serrage imposé" s'allume lorsque le calculateur du véhicule a provoqué un serrage imposé. Elle s'éteint après réinitialisation du freinage.
Lampe-témoin défaut 	La lampe-témoin jaune "défaut" peut être activée par le calculateur de véhicule ou par le DMI directement. Elle s'allume en permanence en cas de défaut d'un point de l'équipement de l'infrastructure. Une confirmation au moyen de la touche de validation permet de quittancer le défaut. L'affichage d'un défaut s'éteint automatiquement à la réception de données du tronçon valables. La lampe-témoin jaune "défaut" clignote à environ 1 Hz lorsque les événements suivants se produisent : <ul style="list-style-type: none"> – système déclenché, lors du démarrage ou en cas d'interruption de la liaison avec le calculateur du véhicule Lorsqu'un code d'erreur est affiché en complément : <ul style="list-style-type: none"> – erreur du système ou d'un périphérique (transmetteur d'impulsions, antenne, entrée ou sortie)

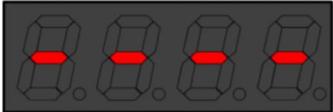
2.3.8 Affichage numérique à quatre chiffres en surveillance ponctuelle

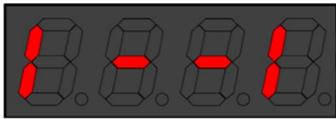
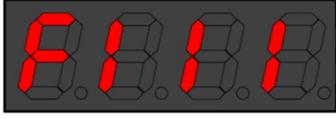
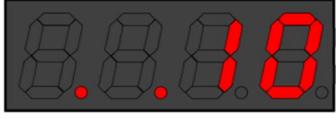
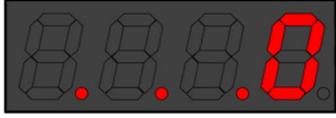
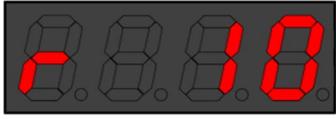
L'appareil d'affichage comprend un display numérique à quatre chiffres. Chaque élément est composé de 7 segments et d'un point.

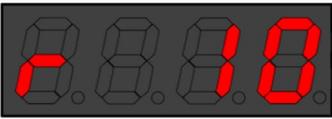
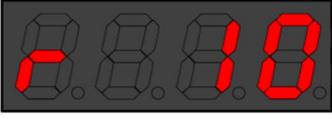
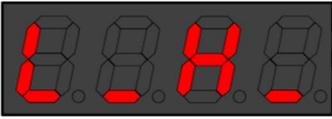
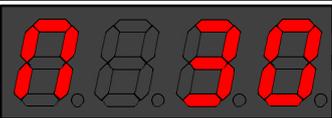
Mode d'exploitation / Type de surveillance	Affichage
<p>Le véhicule se trouve dans un secteur avec surveillance ponctuelle (contrôle de la marche des trains avec transmission par aimants)</p> <p>La surveillance est effective au niveau de la vitesse maximale du véhicule.</p>	
<p>Une combinaison d'aimants transmet :</p> <ul style="list-style-type: none"> – voie libre – contrôle de vitesse et respect de la vitesse 	 afficheur clignote 2 secondes
<p>Une combinaison d'aimants transmet un "avertissement"</p>	 afficheur clignote
<p>Mode d'exploitation Manœuvre actif</p> <p>La surveillance est active à la vitesse maximale de manœuvre, dans cet exemple 30 km/h.</p>	
<p>Le déclenchement du freinage doit être testé avant le départ.</p> <p>Cette annonce apparaît, après quittance de l'annonce de défaut correspondante (E901), lorsque le dernier test du déclenchement du freinage remonte à plus de 36 heures.</p>	
<p>Test de l'afficheur</p>	
<p>Le contrôle de la marche des trains est inactif dans la cabine de conduite:</p> <ul style="list-style-type: none"> – cabine de conduite pas occupée – mode d'exploitation Télécommandé – mode d'exploitation Non-menant – calculateur du véhicule ponté ou non alimenté. 	

L'affichage de chaque pas au sein d'une séquence de manipulations est décrit dans le chapitre des manipulations. Les annonces de défauts sont décrites dans le chapitre des dérangements.

2.3.9 Affichage numérique à quatre chiffres en surveillance continue

Mode d'exploitation / Type de surveillance	Affichage
<p>Surveillance au niveau de la:</p> <ul style="list-style-type: none"> – vitesse du tronçon – vitesse signalée – vitesse maximale du véhicule – vitesse du but ≥ 0 km/h. <p>Cet affichage s'étend sur toute la plage de surveillance si le prochain signal pour les trains ne présente pas l'<i>arrêt</i>. Il est activé indépendamment du fait que la vitesse du but soit égale ou inférieure à la vitesse de la ligne.</p>	
<p>Surveillance de la vitesse au but = 0 km/h</p> <p>Cet affichage apparaît au passage d'un signal avancé indiquant l'<i>avertissement</i>. Elle apparaît aussi au passage d'un signal principal lorsque le prochain signal pour les trains peut présenter l'<i>arrêt</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> – le signal présente <i>itinéraire court</i> (image 6) – un signal avancé manque avant le prochain signal principal <p>Cette information est également affichée en fonction de la méthode de programmation utilisée pour les équipements fixes, après le passage d'un signal principal, si aucun signal avancé n'est installé au même endroit.</p> <p>Elle est indépendante du type de libération programmé (Euroloop, Eurobalise supplémentaire dans le chemin de freinage ou libération manuelle), respectivement si avancer à la fin de l'autorisation de circuler est autorisé.</p>	
<p>Surveillance de la vitesse d'approche 10 km/h</p> <p>L'affichage commute de "vitesse au but = 0 km/h" vers "vitesse d'approche 10 km/h" lorsque:</p> <ul style="list-style-type: none"> – la fin de l'autorisation de circuler est atteinte, et – avancer à la fin de l'autorisation de circuler est autorisé, ainsi que – la vitesse est inférieure à la vitesse d'approche. 	

Mode d'exploitation / Type de surveillance	Affichage
<p>Libération manuelle autorisée</p> <p>L'affichage commute de "vitesse au but = 0 km/h" vers "libération manuelle autorisée" dès que le véhicule se trouve dans la plage définie pour la libération manuelle dans le télégramme de la balise.</p> <p>Pour une libération manuelle, la vitesse du véhicule doit en outre être inférieure à la vitesse de libération de 30 km/h.</p>	
<p>Libération manuelle effectuée</p> <p>Le véhicule est surveillé au niveau de la vitesse de libération de 30 km/h.</p>	
<p>Libération effectuée au moyen d'une Euroloop ou d'une balise supplémentaire dans le chemin de freinage</p> <p>L'affichage apparaît lorsque le véhicule se trouve sur une Euroloop ou après le franchissement d'une Eurobalise dans un chemin de freinage, pour autant que le signal principal présente un assentiment pour circuler.</p>	
<p>Pas de réception de signal Loop</p> <p>L'affichage apparaît en surveillance continue lors qu'une Euroloop est annoncée, mais que la réception n'est pas possible après un arrêt.</p>	
<p>Empêchement au départ sur une Euroloop</p> <p>L'affichage apparaît à l'arrêt lorsque le signal principal présente l'arrêt.</p>	
<p>Empêchement du départ après rebroussement</p> <p>Le signal principal est à l'arrêt et le véhicule se trouve sur une Euroloop annoncée</p>	
<p>Libération au moyen d'un télégramme de Loop après rebroussement ou après un mouvement de manœuvre</p> <p>Le véhicule est surveillé à la vitesse maximale au début du prochain tronçon. Il s'agit d'une surveillance réduite.</p> <p>La commutation en mode de surveillance continue est réalisée lors du passage du groupe de balises à la fin de l'Euroloop.</p>	
<p>Surveillance au niveau de la vitesse réduite 10 km/h, lorsqu'après le démarrage du calculateur encore aucune donnée du tronçon n'a été reçue.</p> <p>Cet affichage persiste jusqu'à la réception de données valides du premier groupe de balise.</p>	

Mode d'exploitation / Type de surveillance	Affichage
<p>Surveillance au niveau de la vitesse réduite 10 km/h, lorsqu'après avoir quitté le mode d'exploitation Manœuvre, encore aucune donnée du tronçon n'a été reçue.</p> <p>Cet affichage persiste jusqu'à la réception de données valides du premier groupe de balise ou d'une Euroloop annoncée.</p>	
<p>Surveillance au niveau de la vitesse réduite 10 km/h, lors d'un rebroussement,</p> <ul style="list-style-type: none"> – quand aucune Euroloop est annoncée, ou – quand une Euroloop est annoncée, mais que le véhicule est situé en-dehors de l'Euroloop ou que la réception des données est interrompue. 	
<p>Le déclenchement du freinage doit être testé avant le départ.</p> <p>Cette annonce apparaît, après quittance de l'annonce de défaut correspondante (E901), lorsque le dernier test du déclenchement du freinage remonte à plus de 36 heures.</p>	
<p>Surveillance de la vitesse maximale du véhicule après le franchissement d'un signal principal indiquant l'arrêt au moyen de la fonction "circulation sans données du tronçon".</p> <p>A l'activation, toutes les données du tronçon transmises seront rejetées. Seule la vitesse maximale du véhicule est surveillée lors d'une circulation sans données d'itinéraire. L'affichage correspond à la vitesse maximale du véhicule.</p>	
<p>Réception d'un télégramme "arrêt" sur une Euroloop, lors d'une circulation sans données du tronçon.</p>	
<p>Un groupe de balises lié à un signal de ralentissement temporaire transmet un "avertissement".</p>	 Afficheur clignote
<p>Le mode d'exploitation Manœuvre est actif</p> <p>La surveillance est active au niveau de la vitesse maximale de manœuvre, dans cet exemple 30 km/h.</p>	
<p>Test de l'afficheur</p>	

Mode d'exploitation / Type de surveillance	Affichage
<p>Le contrôle de la marche des trains est inactif dans la cabine de conduite:</p> <ul style="list-style-type: none"> – cabine de conduite pas occupée – mode d'exploitation Télécommandé – mode d'exploitation Non-menant – calculateur du véhicule ponté ou non alimenté. 	

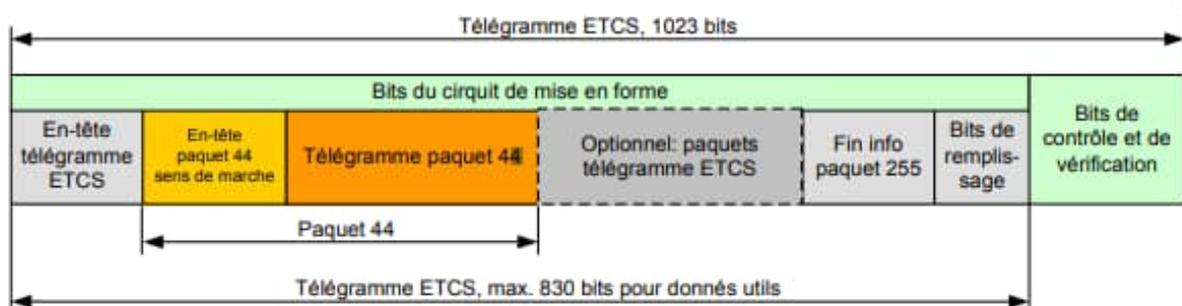
L'affichage de chaque pas au sein d'une séquence de manipulations est décrit dans le chapitre des manipulations. Les annonces de défauts sont décrites dans le chapitre des dérangements.

2.3.10 Touche externe de quittance de l'avertissement

Pour utiliser la fonctionnalité "avertissement" du contrôle de la marche des trains en mode de surveillance ponctuelle, de même qu'en cas d'un tronçon de ralentissement temporaire, la touche existante de quittance sur le pupitre de commande est raccordée au calculateur du véhicule.

2.4 Télégramme

La structure des télégrammes répond au standard ERTMS/ETCS – Classe 1 selon [ETCS SRS]. Le paquet 44 est utilisé afin de transmettre les données spécifiques au système ZSI 127. Le paquet 44 spécifique au ZSI 127 est identifié au moyen de la valeur de la variable unique NID_XUSER = 3. Cette variable est valable pour toutes les applications ZSI 127 et est enregistrée auprès de l'UIC.



2.5 Annonce d'une Euroloop

Lorsque le véhicule se trouve au-dessus d'une Euroloop, le télégramme de l'Euroloop sera reçu. Dans les gares, les Euroloops des deux sens de marche se chevauchent régulièrement. Dans ce cas, les télégrammes des deux Euroloops sont reçus simultanément. Les télégrammes d'Euroloops de voies adjacentes peuvent également être reçus.

Afin de pouvoir évaluer les données d'un télégramme reçu, l'équipement embarqué doit pouvoir attribuer l'identification de l'Euroloop et le sens de marche correspondant. Ces données font partie de l'annonce de l'Euroloop et elles sont

transmises par le dernier groupe d'Eurobalises franchi. Les Euroloops des deux directions sont annoncées afin de permettre d'évaluer les données reçues aussi en cas de rebroussement.

Lors de l'enclenchement du calculateur du véhicule dans le secteur d'une Euro-loop, celle-ci sera ignorée, car l'annonce préalable manque.

2.6 Paramètres de freinage

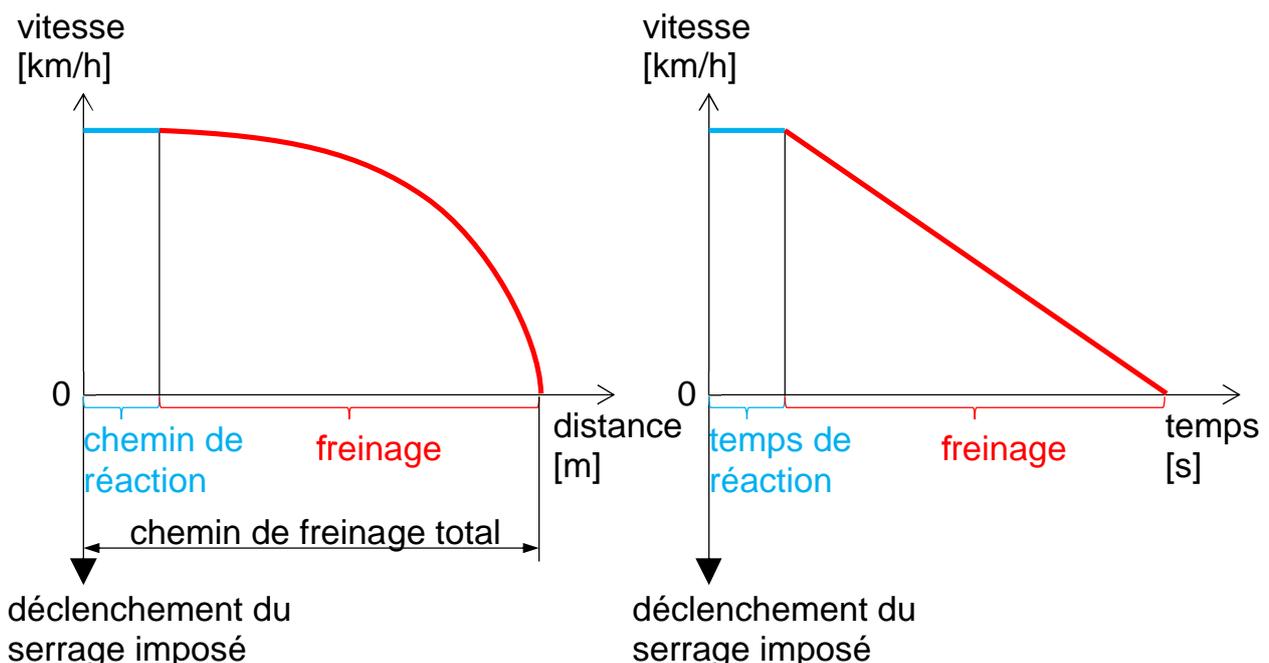
2.6.1 Constitution des modèles de freinage

Les paramètres de freinage paramétrés dans le logiciel du véhicule simulent les propriétés de freinage de l'ensemble de la composition du train. **Huit** modèles de freinage sont programmés.

Les catégories de trains **R, A et D** ne sont pas différenciées dans le système. La surveillance est toujours active au niveau de la vitesse maximale de la catégorie R.

Les modèles de freinage sont basés sur un déroulement séquentiel qui simule de manière simplifiée le comportement du train depuis le début du serrage imposé jusqu'à l'arrêt:

- Temps de réaction, somme du temps de propagation jusqu'en queue du train et temps d'établissement de l'effort de freinage pour un véhicule seul. Il est calculé que le train roule librement
- Décélération, décélération moyenne pendant le freinage. Une décélération constante est calculée jusqu'à l'arrêt.



2.6.2 Modèles de freinage génériques

Les modèles de freinage peuvent être programmés de spécifiquement pour chaque type de véhicule. Jusqu'à huit modèles de freinage différents peuvent être implémenté dans un calculateur de véhicule. Le RhB applique des modèles de freinage uniformes, qui correspondent aux catégories de freinage selon les prescriptions de circulation des trains.

Catégorie de freinage [%]	Temps de réaction [s]	Décélération [m/s ²]	Application
100	2.0	0.98	train jusqu'à 200 m
90	2.0	0.90	
85	2.0	0.86	
80	2.0	0.81	
75	3.0	0.74	tous les trains
70	3.0	0.70	
60	3.0	0.61	
50	3.0	0.52	

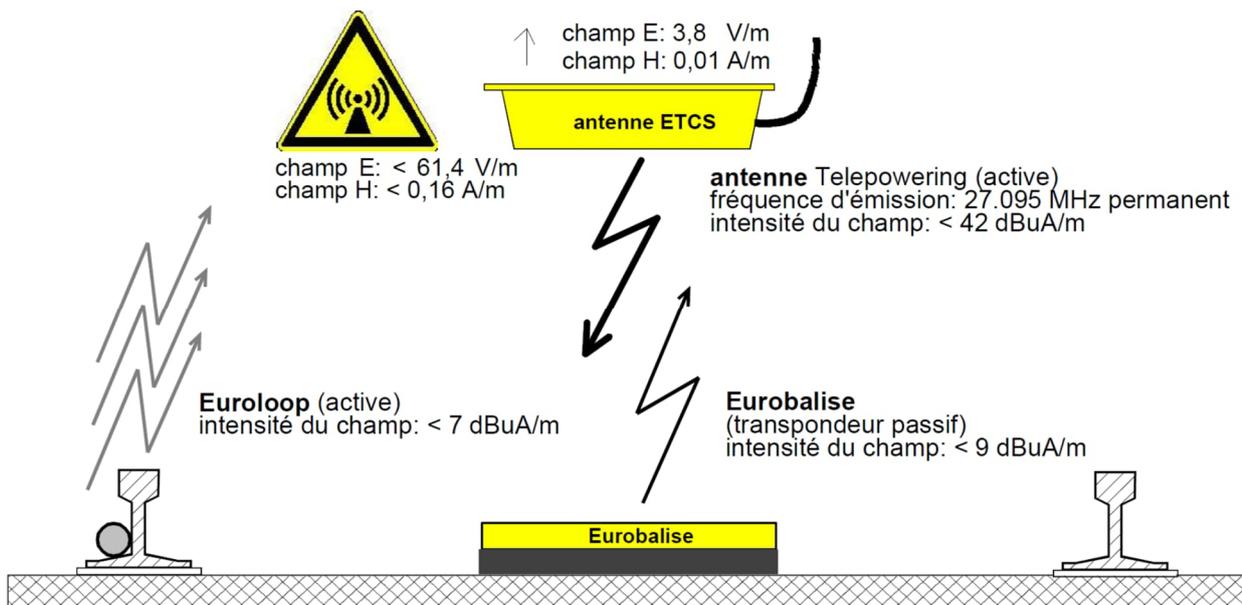
Le mécanicien définit le modèle de freinage en tenant compte des critères ci-dessous :

- Les modèles de freinage 50, 60, 70 et 75 peuvent être appliquées quelle que soit la longueur du train
- Les modèles de freinage 80, 85, 90 et 100 peuvent être appliquées uniquement pour des trains dont la longueur n'excède pas 200 m
- Si la longueur du train excède les 200 m, le mécanicien doit sélectionner au maximum 75
- Le rapport de freinage réel du train peut être saisi en tenant compte de la longueur du train. Si le mécanicien de locomotive connaît le rapport de freinage du train, il peut sélectionner une valeur correspondante plus élevée que la catégorie de freinage prescrite.

2.7 Intensité du champ radioélectrique des composants ETCS

Les intensités des champs radioélectriques indiquées dans le dessin ci-dessous s'appliquent à une distance de 10 m de l'axe de la voie.

Les intensités E, respectivement H pour l'antenne du véhicule ne sont valables que pour un rayonnement direct sous l'antenne.



Pour la protection des personnes, l'antenne doit être désactivée avant toute intervention en fosse pour des opérations de maintenance. Pour ce faire, il y a lieu de:

- mettre le véhicule hors-service, ou
- déclencher le disjoncteur d'alimentation du calculateur du véhicule.

3 Surveillance ponctuelle

3.1 Fonctionnalités

Pour la surveillance ponctuelle, les fonctions suivantes sont disponibles :

- arrêt
un serrage imposé est provoqué
- avertissement
le mécanicien doit quittancer l'avertissement dans les 5 secondes au moyen de la touche adéquate. Dans le cas contraire, un serrage imposé est provoqué
- voie libre
la voie libre est affichée
- surveillance de la vitesse
un serrage imposé est provoqué en cas de dépassement de la vitesse contrôlée de manière ponctuelle
- surveillance de la vitesse maximale du véhicule
- surveillance de la vitesse maximale de manœuvre en mode de manœuvre.

L'équipement et les fonctionnalités en surveillance ponctuelle sont décrits dans la prescription d'exploitation du système existant **ZSI 90**.

3.2 Modes d'exploitation de l'équipement des véhicules

3.2.1 Généralités

Le mode d'exploitation détermine les fonctions de surveillance actives. Le calculateur de véhicule se trouve toujours dans un mode d'exploitation défini.

La définition des modes d'exploitation est réglée par les normes ETCS. Par conséquent, les termes en anglais peuvent également être utilisés.

3.2.2 Surveillance ponctuelle

Dans le mode d'exploitation Surveillance ponctuelle (Unfitted), le véhicule sera surveillé à sa vitesse maximale pour une distance illimitée. Dans ce mode d'exploitation, les aimants du système de contrôle de la marche des trains **ZSI 90** seront lus et analysés. En complément, les groupes de balises de ralentissements temporaires seront également pris en compte.

3.2.3 Manœuvre

Dans le mode d'exploitation Manœuvre (Shunting), le véhicule est surveillé au niveau de la vitesse maximale autorisée pour les mouvements de manœuvre.

Le véhicule, respectivement la composition, peut circuler dans les deux sens de marche. C'est l'unique mode d'exploitation qui permet un refoulement.

Après sélection du mode d'exploitation Manœuvre, le véhicule sera surveillé au niveau de la vitesse maximale de manœuvre en gare, 30 km/h. Le mécanicien de locomotive peut commuter la vitesse de surveillance à 60 km/h. Le mode d'exploitation Manœuvre avec surveillance de la vitesse maximale 60 km/h doit être utilisé exclusivement lors de mouvements de manœuvre en pleine voie ou sur voie de la pleine voie interdite.

3.2.4 Attente

Le calculateur du véhicule se trouve en mode d'exploitation Attente (Stand By) après sa mise en service et l'occupation d'une cabine de conduite.

Si le véhicule est mis en mouvement en mode d'exploitation Attente, le contrôle de la marche des trains déclenchera un serrage imposé car la surveillance de l'immobilisation est violée.

Le mode d'exploitation Attente peut être quitté par:

- la finalisation de l'introduction des données du train
- l'activation du mode d'exploitation Manœuvre.

3.2.5 Télécommandé

En mode d'exploitation Télécommandé (Sleeping), aucune surveillance n'est active et le DMI est éteint. Le mode d'exploitation Télécommandé est utilisé pour un véhicule télécommandé, non-occupé par un mécanicien.

3.2.6 Non-menant

Dans le mode d'exploitation Non-menant (Non Leading), il n'y a aucune surveillance et le DMI est éteint.

En mode d'exploitation Non-menant le mécanicien de locomotive occupe un véhicule moteur ou une voiture de commande qui n'est pas le premier véhicule en tête du train. Ceci correspond par exemple à la locomotive titulaire derrière une locomotive de renfort en tête.

3.2.7 Isolé

Dans le mode d'exploitation Isolé (Isolation), Le calculateur du véhicule ne lit aucun télégramme. Le DMI est éteint et la sortie pour le serrage imposé est pontée. Le calculateur du véhicule est isolé au moyen du commutateur externe de pontage. L'alimentation du calculateur du véhicule est selon les cas également déclenchée.

3.3 Commutation entre les modes de surveillance

3.3.1 Principe

L'équipement embarqué nécessite une possibilité de sélectionner le mode de surveillance uniquement si le réseau parcouru comprend des tronçons avec surveillance ponctuelle et des tronçons avec surveillance continue.

La commutation entre les modes de surveillance s'effectue automatiquement. Le mécanicien de locomotive ne doit effectuer aucune manipulation. Le mode de surveillance actuel est reconnaissable à l'affichage.

3.3.2 Sélection

Le mécanicien doit sélectionner le mode de surveillance exclusivement après le démarrage du calculateur du véhicule, en même temps que l'introduction des données du train. Cette possibilité de choix n'est pas proposée dans les autres cas. Un changement manuel du mode de surveillance est impossible.

3.3.3 Commutation de la surveillance ponctuelle en surveillance continue

La commutation d'un tronçon d'infrastructure en surveillance ponctuelle vers un tronçon en surveillance continue est réalisée au franchissement du premier groupe d'Eurobalises du tronçon équipé.

Si à un signal pour les trains, un groupe de balises et des aimants sont installés au même emplacement, la commutation sera activée par un groupe supplémentaire de balises de données fixes disposé avant le signal.

Chaque groupe de balises d'un signal avancé ou principal impose en outre la commutation en mode de surveillance continue.

3.3.4 Commutation de la surveillance continue en surveillance ponctuelle

Le passage d'un tronçon avec surveillance continue vers un tronçon avec surveillance ponctuelle est déclenché par le paramètre correspondant dans le télégramme du dernier groupe de balises rencontré. Après cela, le véhicule peut parcourir une distance illimitée jusqu'au passage d'un nouveau groupe de balises, lequel commutera à nouveau le véhicule en surveillance continue.

Si à un signal pour les trains un groupe de balises et des aimants sont installés au même emplacement, la commutation sera activée par un groupe supplémentaire de balises de données fixes disposé après le signal.

4 Surveillance continue

4.1 Généralités

Le début et la fin d'un tronçon de surveillance sont déterminés par des groupes de balises. Lors du franchissement d'un groupe de balises, une autorisation de circuler est transmise au train pour le tronçon à emprunter. Une autorisation de circuler valable comprend le profil de vitesse (et le profil de déclivité) pour l'ensemble du tronçon.

L'autorisation de circuler est délivrée jusqu'au prochain signal principal. Elle correspond par principe à l'assentiment pour circuler, indiqué par le signal pour les trains.

Dans le cas d'une surveillance intégrale, respectivement continue, le système de contrôle de la marche du train surveille toutes les vitesses maximales du tronçon et prend les mesures appropriées si les spécifications de vitesse ne sont pas respectées (activation de l'avertisseur sonore, serrage de système ou serrage imposé).

Jusqu'à quatre profils de vitesse et jusqu'à trois déclivités peuvent être assignés à chaque tronçon de surveillance.

Lorsque le véhicule franchit le groupe de balises pour la section de surveillance suivante, les anciennes données sont écrasées par les nouvelles données.

4.2 Modes d'exploitation de l'équipement des véhicules

4.2.1 Généralités

Le mode d'exploitation détermine les fonctions de surveillance actives. Le calculateur de véhicule se trouve toujours dans un mode d'exploitation défini.

La définition des modes d'exploitation est réglée par les normes ETCS. Par conséquent, les termes en anglais peuvent également être utilisés.

4.2.2 Surveillance intégrale

En mode d'exploitation Surveillance intégrale (Full Supervision), la fin de l'autorisation de circuler et le respect de la vitesse maximale admissible sont surveillés en permanence à l'aide des données du tronçon et des données du train saisies par le mécanicien de locomotive. Au début du parcours, le mode d'exploitation Surveillance intégrale peut s'appliquer au plus tôt après le franchissement du premier groupe de balises. Les informations des aimants de voie ne sont pas prises en compte dans ce mode d'exploitation.

4.2.3 Surveillance partielle

Le mode d'exploitation Surveillance partielle correspond à une surveillance partielle. Il s'applique

- lorsqu'aucune autorisation de circuler n'a été transmise par un équipement de voie. Le véhicule est surveillé par le contrôle de la marche des trains par rapport à une vitesse réduite
- lorsqu'après un changement de sens de marche ou après avoir quitté le mode d'exploitation Manœuvre, une réévaluation est effectuée par une Euroloop. Le véhicule est surveillé par le contrôle de la marche des trains par rapport la vitesse transmise par l'Euroloop.

La position du véhicule et donc la longueur de l'autorisation de circuler ne sont pas surveillées.

4.2.4 Manœuvre

Dans le mode d'exploitation Manœuvre (Shunting), le véhicule est surveillé au niveau de la vitesse maximale autorisée pour les mouvements de manœuvre.

Le véhicule, respectivement la composition, peut circuler dans les deux sens de marche. C'est l'unique mode qui permet un refoulement.

Après sélection du mode d'exploitation Manœuvre, le véhicule sera surveillé au niveau de la vitesse maximale de manœuvre en gare, 30 km/h. Le mécanicien de locomotive peut commuter la vitesse de surveillance à 60 km/h. Le mode d'exploitation Manœuvre avec surveillance de la vitesse maximale 60 km/h doit être utilisé exclusivement lors de mouvements de manœuvre en pleine voie ou sur voie de la pleine voie interdite.

Lors du franchissement d'un groupe de balises, il sera contrôlé que son franchissement en mode d'exploitation Manœuvre est autorisé. Ceci sera défini dans le télégramme de tronçon pour chaque image de signal. Dans le cas où le franchissement du groupe de balise n'est pas autorisé, un serrage imposé sera provoqué. Il est généralement prévu que le franchissement d'un signal principal à voie libre provoque un serrage imposé.

Si le mécanicien de locomotive omet de quitter le mode d'exploitation Manœuvre avant le départ en tant que train, le serrage imposé est provoqué lors du franchissement du signal de sortie.

Lors du franchissement d'un groupe de balises, l'annonce éventuelle d'une Euroloop est lue et enregistrée. A la sortie du mode d'exploitation Manœuvre et commutation en mode d'exploitation Surveillance réduite, l'Euroloop annoncée sera évaluée.

4.2.5 Attente

Le calculateur du véhicule se trouve en mode d'exploitation Attente (Stand By) après sa mise en service et l'occupation d'une cabine de conduite.

Si le véhicule est mis en mouvement en mode d'exploitation Attente, le contrôle de la marche des trains provoque un serrage imposé car la surveillance de l'immobilisation est violée.

Le mode d'exploitation Attente peut être quitté par :

- la finalisation de l'introduction des données du train
- l'activation du mode d'exploitation Manœuvre.

4.2.6 Télécommandé

En mode d'exploitation Télécommandé (Sleeping), aucune surveillance n'est active et le DMI est éteint. Le mode d'exploitation Télécommandé est utilisé pour un véhicule télécommandé, non-occupé par un mécanicien.

Le calculateur du véhicule lit les informations transmises par les Eurobalises et n'évalue que les annonces d'Euroloops. A la sortie du mode d'exploitation Télécommandé et commutation, après introduction des données du train, en mode d'exploitation Surveillance réduite, l'Euroloop annoncée sera évaluée.

4.2.7 Non-menant

Dans le mode d'exploitation Non-menant (Non Leading), il n'y a aucune surveillance. En mode d'exploitation Non-menant le mécanicien de locomotive occupe un véhicule moteur ou une voiture de commande qui n'est pas le premier véhicule en tête du train. Ceci correspond par exemple à la locomotive titulaire derrière une locomotive de renfort en tête.

Le calculateur du véhicule lit les informations transmises par les Eurobalises et n'évalue que les annonces d'Euroloops. A la sortie du mode d'exploitation Non-menant et commutation en mode d'exploitation Surveillance réduite, l'Euroloop annoncée sera évaluée.

4.2.8 Isolé

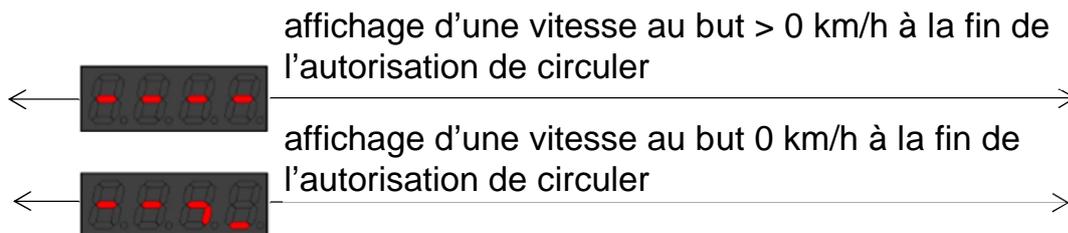
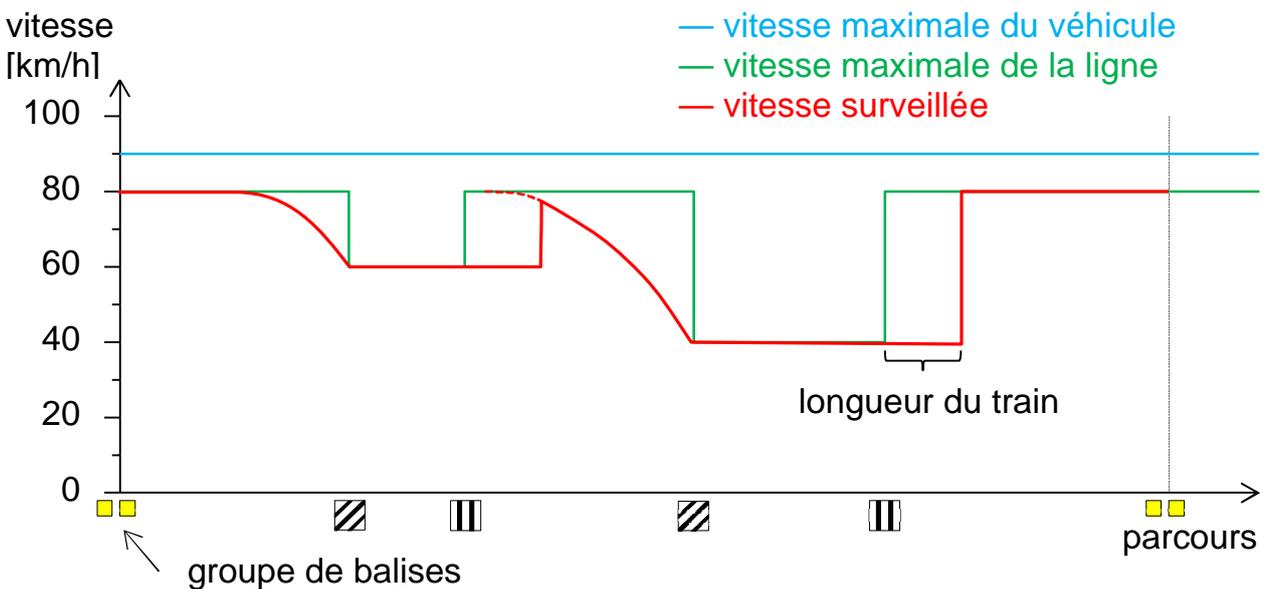
Dans le mode d'exploitation Isolé (Isolation), le calculateur du véhicule ne lit aucun télégramme. Le DMI est éteint et la sortie pour le serrage imposé est pontée. Le calculateur du véhicule est isolé au moyen du commutateur externe de pontage. L'alimentation du calculateur du véhicule est selon les cas également déclenchée.

4.3 Vitesse maximale des installations

La vitesse de ligne, respectivement la vitesse en gare est surveillée de manière continue. En gare, lors de signaux à voie libre, la vitesse de gare est surveillée.

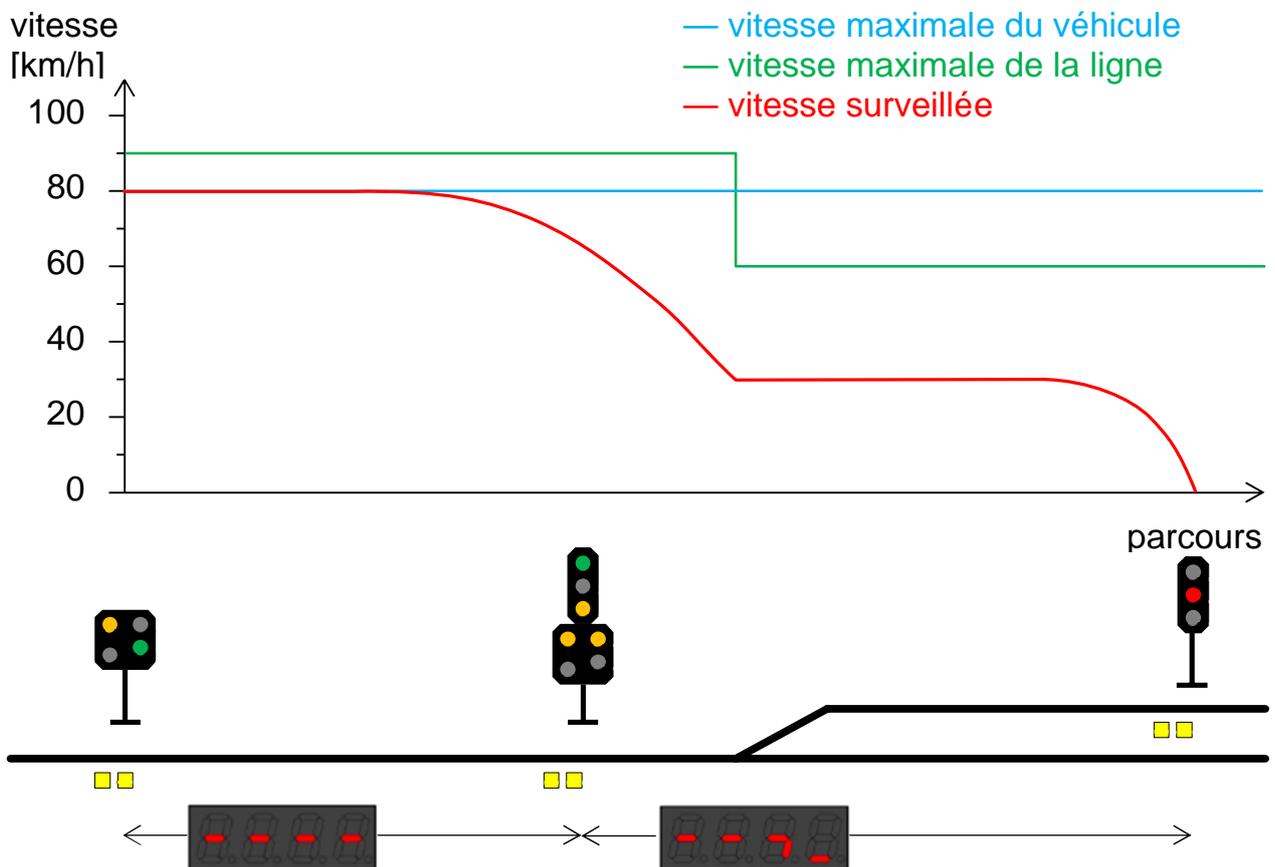
Lors d'une réduction de la vitesse, une courbe de freinage est calculée qui contrôle une décélération correcte avant le seuil de vitesse.

Lors d'une augmentation de vitesse, la vitesse réduite précédente est surveillée jusqu'à ce que le dernier véhicule ait dépassé le seuil de vitesse. La surveillance d'un seuil de vitesse peut aussi n'être configurée qu'avec la tête du train. Cela s'applique, par exemple, lors de franchissement de passages à niveau en dérangement.



4.4 Vitesse signalée

La vitesse signalée est surveillée continuellement. Une courbe de freinage est calculée qui surveille une décélération correcte avant le seuil de vitesse. Lors d'un signal à l'arrêt, la courbe de freinage est calculée avec une vitesse au but 0 km/h et le but fixé au point d'arrêt limite.



4.5 Autorisation de circuler

4.5.1 Principe

Le parcours suivi est déterminé pour chaque télégramme de données qui délivre une autorisation de circuler en surveillance continue. Cette autorisation de circuler correspond généralement à la distance jusqu'au signal principal suivant. Elle est identique à l'assentiment pour circuler, indiqué par le signal pour les trains.

Avant la fin de l'autorisation de circuler, le groupe de balises suivant doit être enregistré, lequel transmet l'autorisation de circuler pour la section suivante. La fin de l'autorisation de circuler peut également se présenter sous la forme du point d'arrêt limite avant un signal principal indiquant l'arrêt ou d'un heurtoir.

4.5.2 Vitesse au but à la fin de l'autorisation de circuler

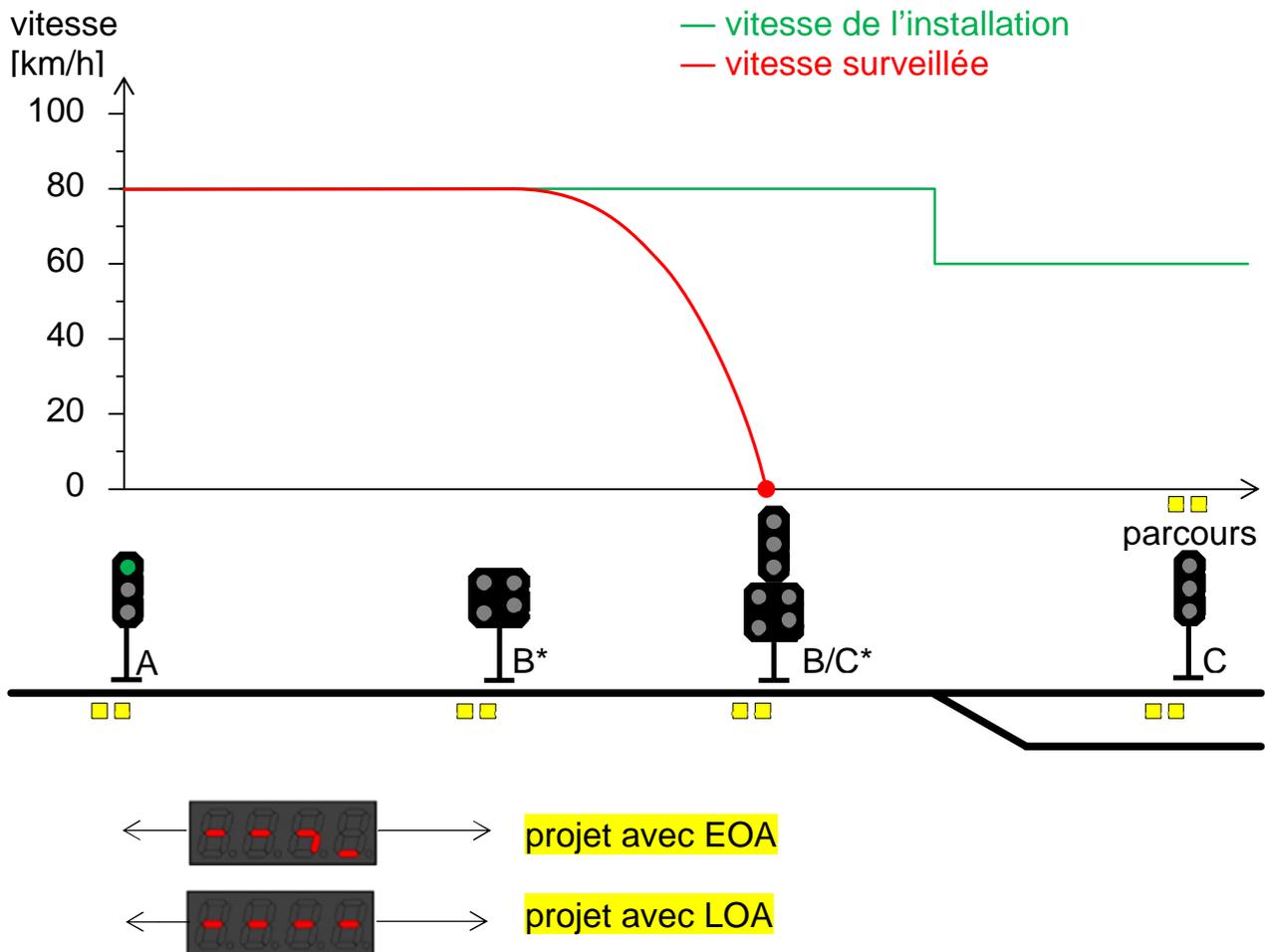
L'autorisation de circuler comprend le profil de vitesse et le profil de déclivité du tronçon entier. Elle comprend également la vitesse au but à la fin de l'autorisation de circuler.

La vitesse au but correspond à la vitesse de ligne ou de la gare, respectivement à la vitesse signalée lors d'un :

- signal avancé
- signal principal avec signal avancé au même emplacement (p. ex. signal d'entrée)
- signal combiné
- signal principal pouvant indiquer un *itinéraire court*

Dans le cas d'un signal principal sans fonction supplémentaire de signal avancé, une courbe de freinage est toujours générée, forçant l'arrêt avant le signal principal suivant. L'information sur la position du signal principal à la fin de la section n'est signalée et transmise qu'au signal avancé suivant.

Dans l'exemple ci-dessous, il n'y a pas d'information sur la position du prochain signal principal B/C* lors du passage du signal principal A. Dans de nombreux cas, l'itinéraire du tronçon suivant n'est pas encore déterminé et le signal avancé B* afficherait l'*avertissement*. En conséquence, le but de l'autorisation de circuler délivrée au signal principal A est fixée au signal principal B/C*. Une courbe de freinage avec une vitesse au but de 0 km/h est générée avant le signal B/C*.



En cas de projet avec LOA, l'affichage indique une vitesse au but ≥ 0 km/h sur le tronçon entre le signal principal A et le signal avancé B*. En arrière-plan, une courbe de freinage sera toujours générée afin d'imposer un arrêt avant prochain signal principal.

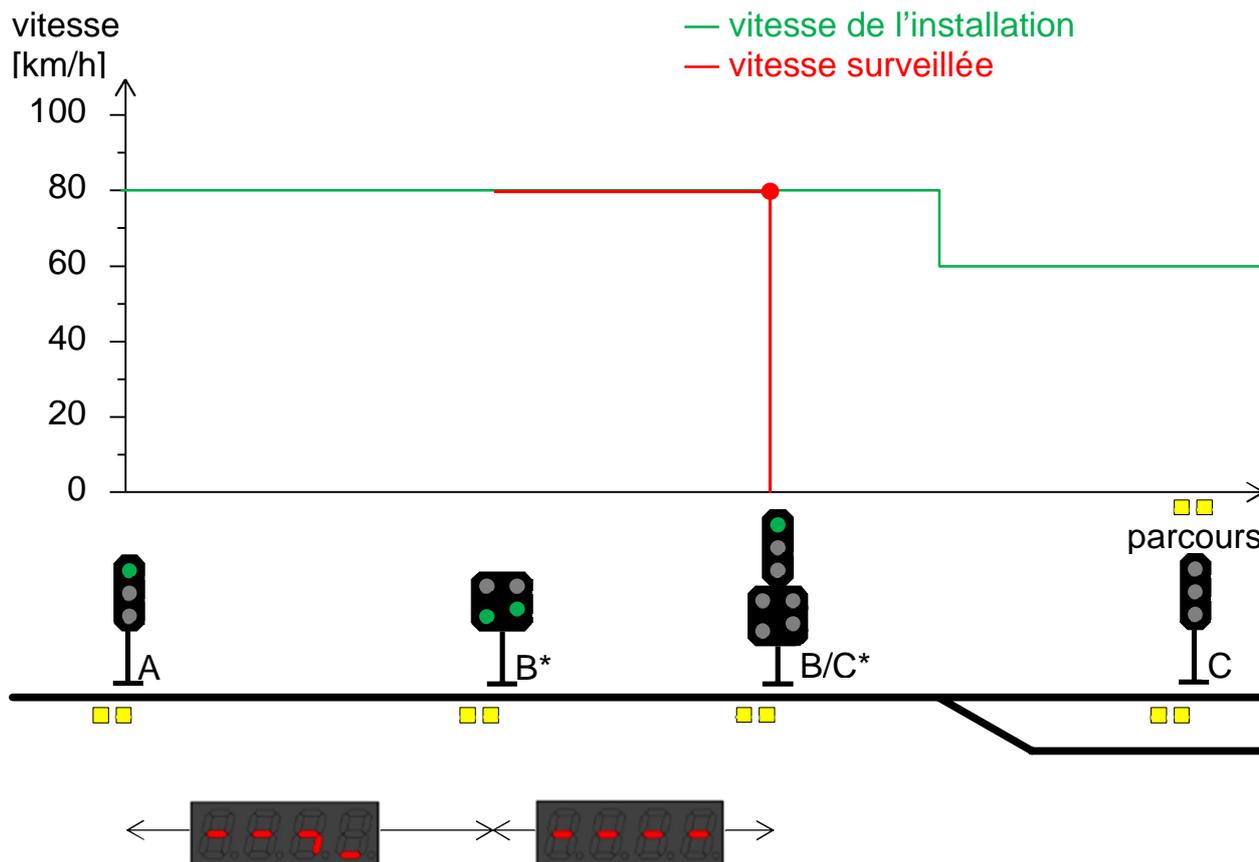
Lorsqu'aucun signal avancé n'est installé avant le signal principal suivant (par exemple pas de signal avancé signal d'entrée), l'affichage  sera indiqué dans tous les cas jusqu'à ce qu'une libération puisse se produire à l'approche du signal principal.

Au passage du signal avancé B*, de nouvelles données de tronçon sont reçues. La nouvelle autorisation de circuler est valable jusqu'au signal principal BC* et correspond à l'image de signal. L'élément d'affichage dans la cabine de conduite est commandé en conséquence :

- Le signal avancé indique l'avertissement :



- Le signal avancé indique une annonce de vitesse :

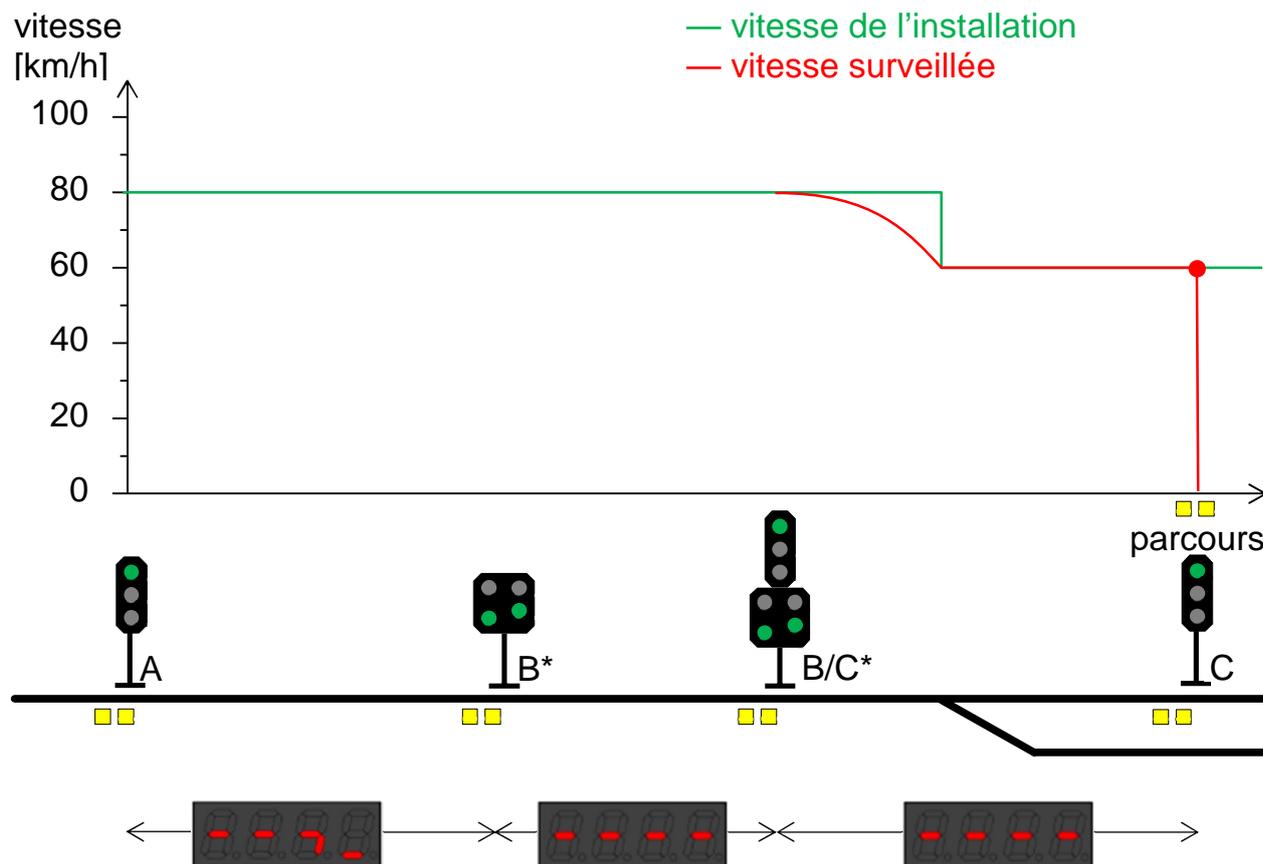


Au passage du signal principal B/C*, de nouvelles données de parcours sont reçues. La nouvelle autorisation de circuler est valable jusqu'au signal principal C et correspond à l'image signalée. L'élément d'affichage dans la cabine de conduite est commandé en fonction de la signalisation au signal avancé C* :

– Le signal avancé C* indique l'avertissement :



– Le signal avancé C* indique une annonce de vitesse :

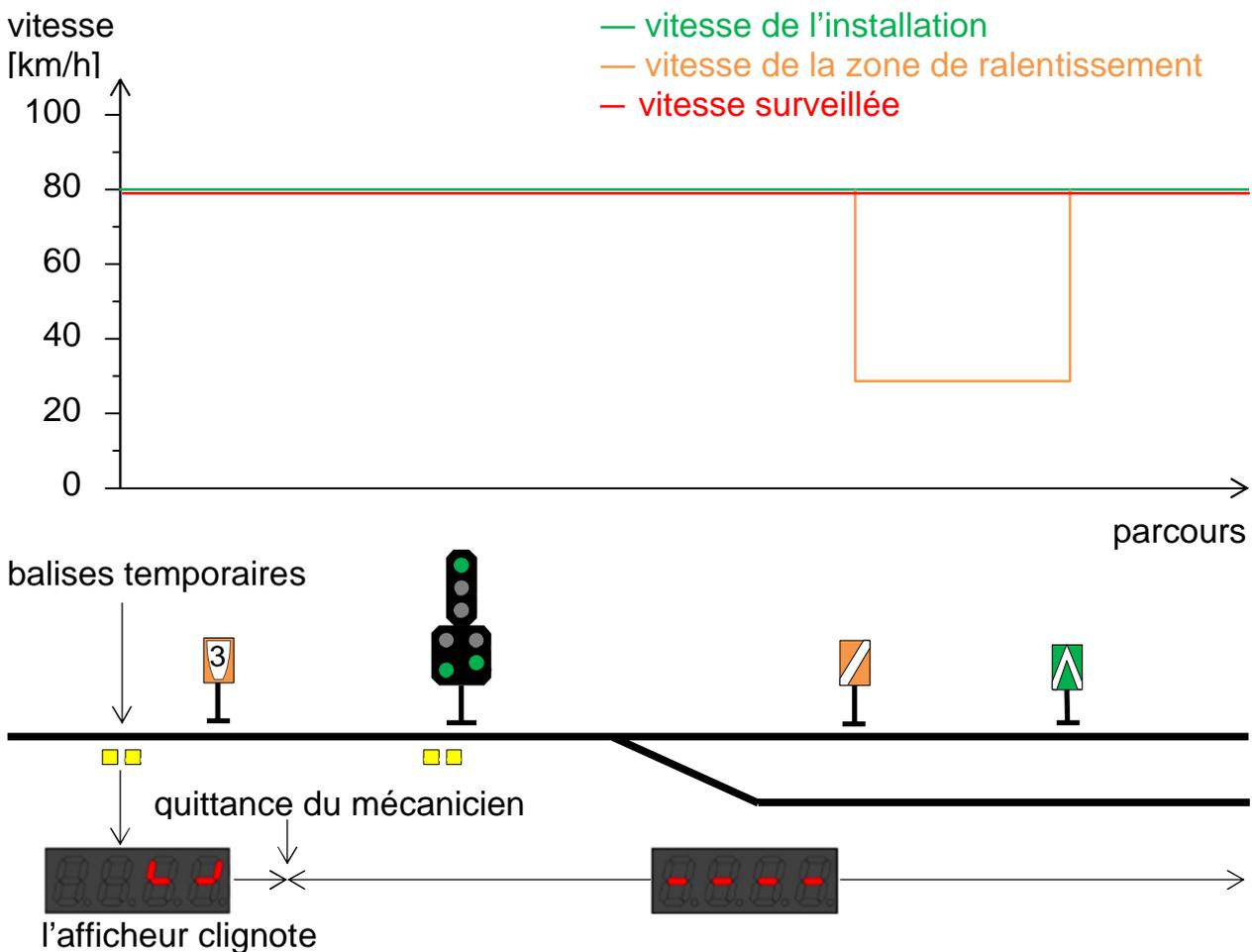


4.6 Signaux de ralentissement temporaires

Un signal de ralentissement temporaire est transmis au véhicule au moyen d'Eu-robalisées installées provisoirement et ôtées une fois le ralentissement temporaire supprimé.

4.6.1 Surveillance ponctuelle

Un groupe de balises est installé à l'emplacement du signal avancé du tronçon de ralentissement. Il déclenche un avertissement qui doit être quittancé. Pour le mécanicien, le fonctionnement et l'acquiescement sont identiques au processus dans un domaine de surveillance ponctuelle par des aimants.

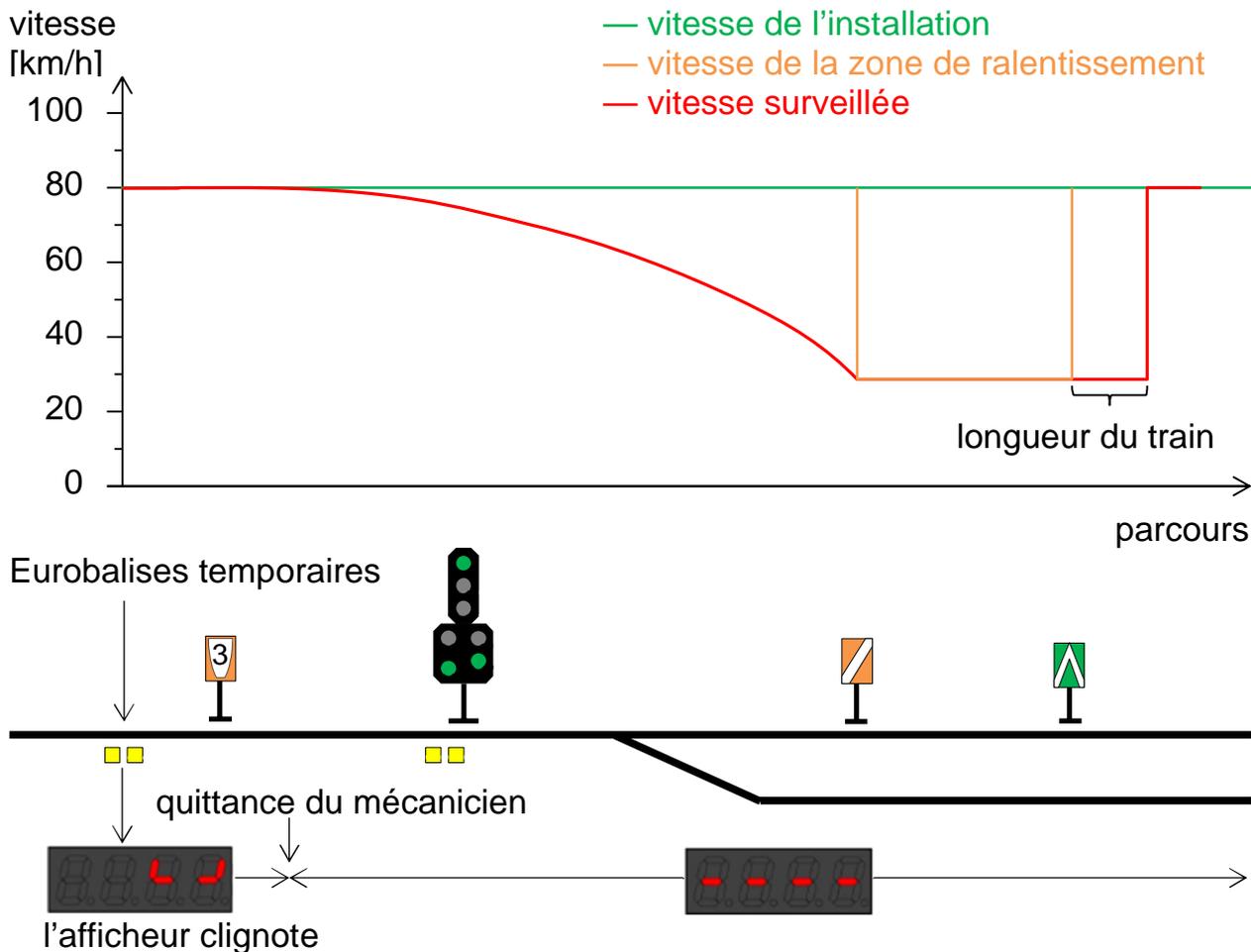


Un groupe de balises assumant la surveillance ponctuelle sera installé pour chaque tronçon de ralentissement.

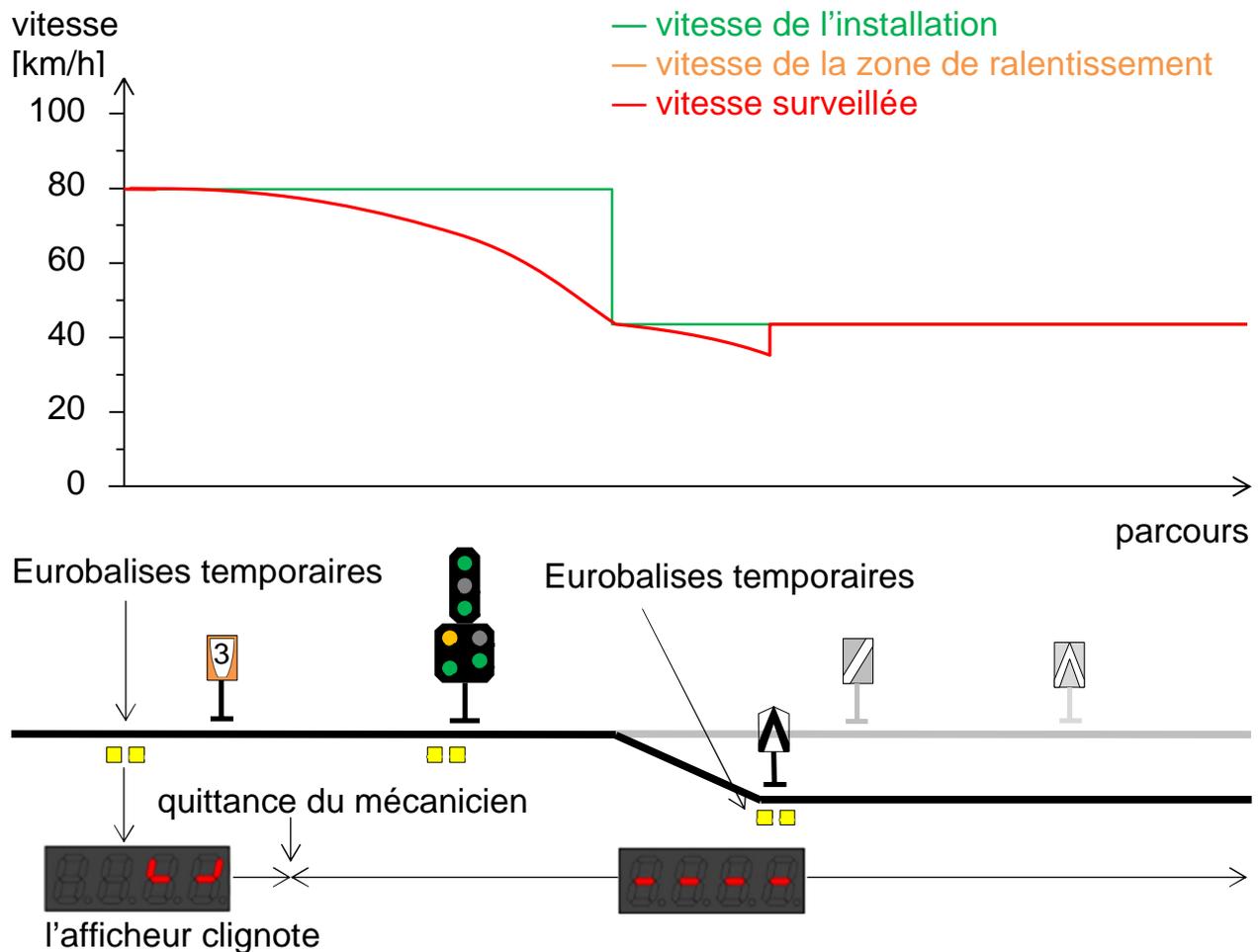
4.6.2 Surveillance continue

En complément des avertissements ponctuels, il est possible de réaliser une surveillance continue de la vitesse. Pour ce faire, le groupe de balises sera programmé avec le télégramme de données selon la norme ETCS Paquet 65 (Temporary Speed Restriction).

La surveillance continue de la vitesse est effectuée en tenant compte spécifiquement des risques potentiels de non-respect de la vitesse signalée sur des chantiers de plus longue durée.



Un groupe de balises avec le télégramme de données selon la norme ETCS Paquet 66 (Temporary Speed Restriction Revocation) est installé à l'emplacement d'un signal de suppression.



L'évaluation des données d'un avertissement de ralentissement temporaire est active dans les modes d'exploitation suivants :

- Surveillance intégrale
- Surveillance partielle
 - départ du train jusqu'au passage du premier groupe de balises
 - après activation de la fonction "circulation sans données du tronçon"
- Surveillance ponctuelle au moyen d'aimants de voie
- Manœuvre

A l'exception du mode d'exploitation Manœuvre, la surveillance de la vitesse dans ces modes d'exploitation est évaluée à l'aide du Paquet ETCS 65.

4.7 Chevauchement de surveillances

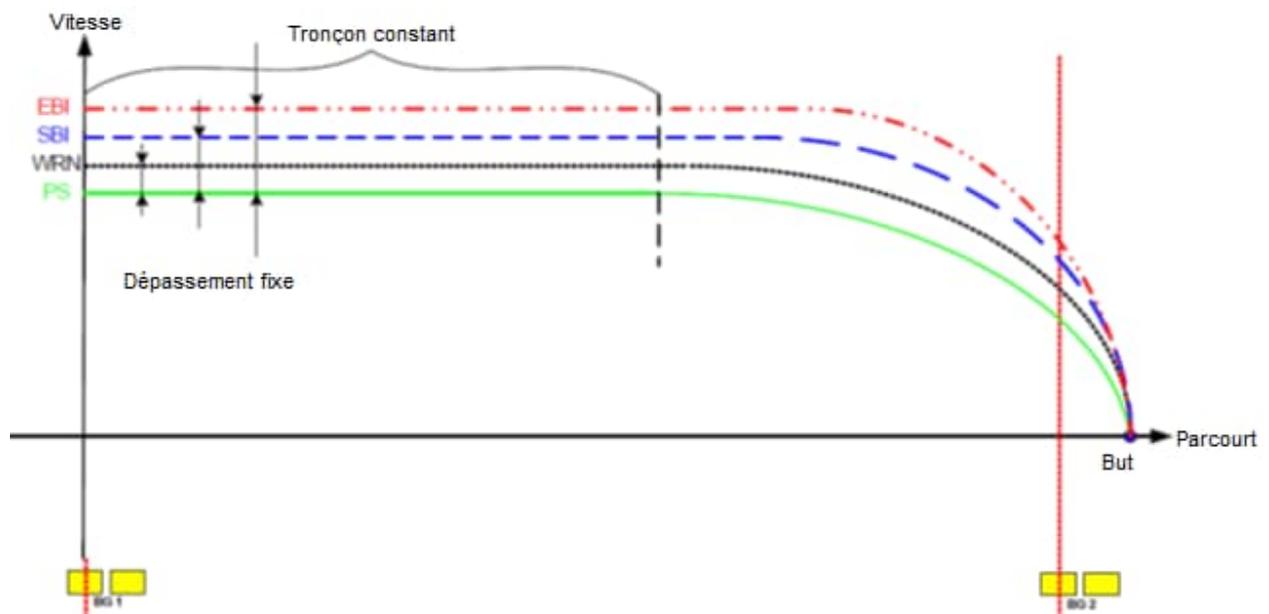
Les tronçons à vitesse réduite, les courbes de freinage, les ralentissements temporaires, etc. peuvent se chevaucher. La vitesse maximale du véhicule peut également être inférieure à la vitesse maximale côté infrastructure. Le contrôle de la marche des trains surveille toujours le plus restrictif de tous les paramètres de vitesse simultanément valides.

4.8 Vitesse maximale du véhicule

La vitesse maximale du véhicule est configurée dans le calculateur du véhicule. La vitesse surveillée sera la vitesse maximale du véhicule menant, quelle que soit la configuration du train.

4.9 Dépassement de la vitesse surveillée

Si une vitesse maximale constante est prescrite pour une section de ligne, toutes les vitesses surveillées sont également constantes. Les écarts constants par rapport à la vitesse de consigne spécifiée sont configurés dans la configuration du véhicule.



Aux RhB, les dépassements ci-dessous sont programmés dans les courbes de consignes :

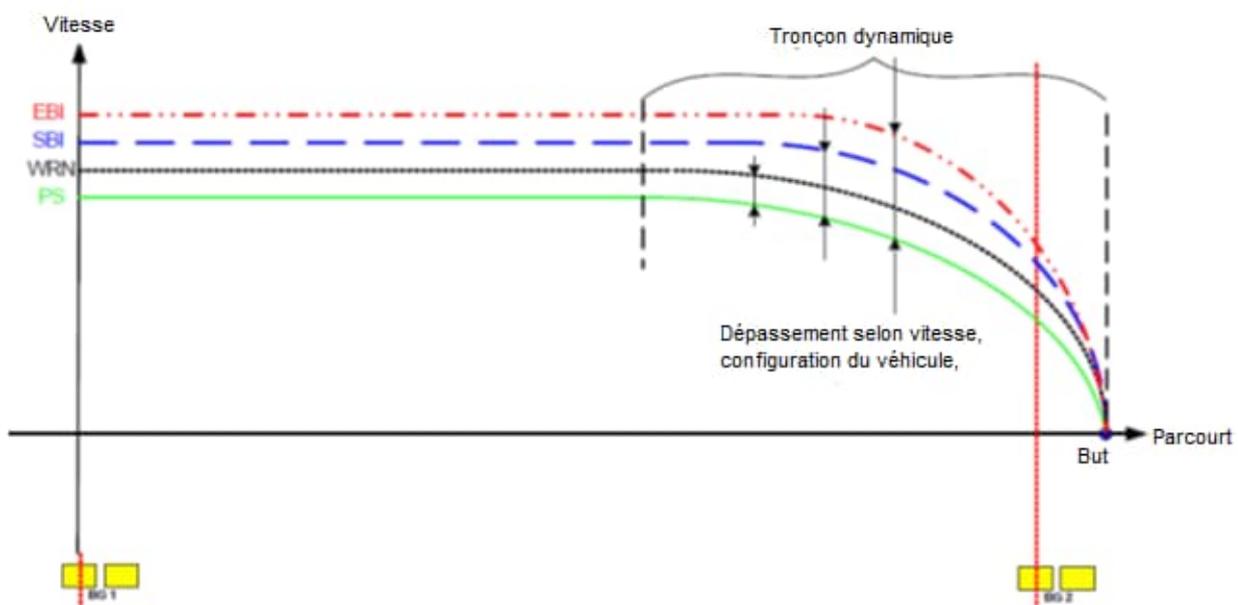
Courbe de vitesse de consigne (PS)	≤ 35 km/h	> 35 km/h ≤ 55 km/h	> 55 km/h
Entre la courbe de consigne et courbe d'avertissement (WRN)	3 km/h	4 km/h	5 km/h
Entre la courbe de consigne et la courbe de freinage par le système (SBI)	4 km/h	5 km/h	7 km/h
Entre la courbe de consigne et la courbe de serrage imposé (EBI)	5 km/h	7 km/h	10 km/h

Le déclenchement d'un freinage par le système ne peut pas être réalisé pour les véhicules équipés d'un robinet de mécanicien du frein à vide. Seul un blocage de traction est provoqué. Dans ces véhicules, le serrage des freins n'est projeté qu'en tant que serrage imposé lorsque la courbe de freinage imposé est dépassée.

Pour des véhicules modernes, lors d'un freinage par le système, un blocage de traction est activé et la conduite principale est abaissée (vide à 25 cmHg, conduite générale à air comprimé à 4.0 bars). A l'arrêt, les freins restent lâchés.

Si le tronçon spécifie une réduction de vitesse, la vitesse de consigne momentanée optimale est calculée et surveillée en tenant compte des caractéristiques de freinage du véhicule - qui sont définies dans les valeurs des paramètres du véhicule - afin d'atteindre en toute sécurité la vitesse inférieure.

Les courbes de freinages dans leur partie dynamique ont une forme de parabole.



Lors d'un dépassement de la courbe de vitesse de consigne (Permitted Speed) PS, aucune réaction n'est provoquée.

Lors d'un dépassement de la courbe d'avertissement (Warning Speed) WRN, l'avertisseur sonore de l'appareil de commande et d'affichage est enclenché. Il se déclenchera dès que la vitesse du véhicule sera à nouveau conforme à la vitesse de consigne.

Lors d'un dépassement de la courbe de freinage par le système (Service Brake Intervention Curve) SBI, un freinage par le système est déclenché. Les freins seront lâchés dès que la vitesse du véhicule sera à nouveau conforme à la vitesse de consigne.

Lors d'un dépassement de la courbe de freinage imposé (Emergency Brake Intervention Curve) EBI, un serrage imposé est déclenché. Le mécanicien ne pourra réinitialiser le système qu'une fois le véhicule à l'arrêt.

La validité des données du tronçon est traitée par le système après un serrage imposé selon les cas:

- pour autant qu'aucun groupe de balises ne soit franchi durant la phase de freinage, les données du tronçon restent valables après un serrage imposé. La poursuite de la marche peut s'effectuer en surveillance intégrale
- si un groupe de balise est franchi durant la phase de freinage, les données correspondantes ne seront pas traitées. Les données du tronçon perdent leur validité. La poursuite de la marche s'effectue en surveillance partielle.

Les dépassements des courbes d'avertissement, déclenchements et réinitialisation des freinages par le système et imposés seront enregistrés dans la mémoire de diagnostic du système.

4.10 Surveillance partielle

4.10.1 Généralités

Dans le cadre de la surveillance partielle, le système de contrôle de la marche des trains ne surveille qu'une vitesse maximale et constante définie.

Aucune donnée d'itinéraire n'est connue pour le tronçon actuel, à l'exception d'un ralentissement temporaire qui aurait pu être projeté.

L'unité centrale du véhicule commute en surveillance partielle :

- après démarrage du calculateur de véhicule
- après un changement de cabine
- à la sortie du mode d'exploitation Manœuvre
- après réinitialisation d'un serrage imposé, lorsque les données du tronçon ne sont plus valables.

Pour cela, il faut que les données du train aient été saisies ou confirmées. La surveillance partielle ne comprend pas les modes d'exploitation Télécommandé, Non-menant et Attente.

4.10.2 Vitesse surveillée en mode de surveillance partielle

En fonction de la raison de la surveillance partielle, une vitesse maximale définie est surveillée :

- Après activation d'un poste de conduite

Après activation d'un poste de conduite et confirmation des données de train, l'unité centrale commute en mode surveillance partielle. Le véhicule sera surveillé à une vitesse maximale de 10 km/h.

affichage



Si le véhicule se situe sur une Euroloop et a reçu l'annonce de boucle, le véhicule sera surveillé dès cet instant par l'Euroloop à la vitesse signalée pour le tronçon suivant.

affichage lors d'un signal à voie libre



affichage lors d'un signal annonçant l'arrêt



- En quittant le mode d'exploitation Manœuvre

En quittant le mode d'exploitation Manœuvre, le système commute à nouveau en mode surveillance partielle. Le véhicule sera surveillé à une vitesse maximale de 10 km/h.

affichage



Si le véhicule se situe sur une Euroloop et a reçu l'annonce de boucle, le véhicule sera surveillé dès cet instant par l'Euroloop à la vitesse signalée pour le prochain tronçon.

affichage lors d'un signal à voie libre



affichage lors d'un signal annonçant l'arrêt



- Après l'annonce d'une Euroloop sans réception de la boucle

Si après l'activation d'un poste de conduite ou en quittant le mode d'exploitation Manœuvre, une Euroloop est annoncée mais que le télégramme ne peut être correctement réceptionné, la vitesse de surveillance sera définie à la vitesse de boucle manquante, soit 10 km/h.

affichage



- Lors de circulation sans données du tronçon

Si la fonction "circulation sans données du tronçon" est activée depuis le mode d'exploitation Manœuvre, le système commute à nouveau en mode Surveillance partielle. Le véhicule sera surveillé à sa vitesse maximale

affichage pour une vitesse maximale de 90 km/h



4.10.3 Mouvement de manœuvre

En mode d'exploitation Manœuvre, un signal (équipé au moyen d'aimants ou de groupe de balises) indiquant l'arrêt peut être franchi sans qu'un serrage imposé ne soit déclenché. Le mode d'exploitation Manœuvre est utilisé pour les mouvements de manœuvre, pour le franchissement d'un signal à l'arrêt et pour tous les mouvements dans le sens de marche "en arrière".

Après activation du mode d'exploitation Manœuvre, le mécanicien peut commuter la vitesse de surveillance de 30 à 60 km/h. Cette fonction doit être utilisée exclusivement lors de mouvement de manœuvre en pleine voie ou sur pleine voie interdite.

Prescriptions de circulation:

- Pour les mouvements de manœuvre en gare, le système doit être activé en mode d'exploitation Manœuvre avec surveillance de la vitesse maximale en gare (30 km/h)
- Immédiatement avant le départ en mouvement de manœuvre en pleine voie ou sur pleine voie interdite, le mécanicien peut sélectionner la vitesse de surveillance 60 km/h
- Immédiatement après l'arrivée sur la voie de destination en gare, le mécanicien doit rabaisser la vitesse de surveillance à 30 km/h, respectivement quitter le mode d'exploitation Manœuvre.

Le système ne peut pas détecter une utilisation non conforme du mode d'exploitation Manœuvre avec surveillance de la vitesse pour les mouvements de manœuvre en pleine-voie. Le mécanicien de locomotive est seul responsable d'une utilisation conforme. Dans le télégramme de balise, il est défini pour chaque image de signal si le franchissement est autorisé en mode d'exploitation Manœuvre. Dans le cas contraire, le serrage imposé est déclenché lorsque le véhicule le franchit en mode d'exploitation Manœuvre. Ceci empêche le départ d'un train en mode d'exploitation Manœuvre.

En mode d'exploitation Manœuvre, le système de contrôle de la marche des trains prend en compte différentes vitesses maximales, qui sont toutes projetées dans le véhicule :

- à l'activation du mode d'exploitation Manœuvre 10 km/h
- en mode d'exploitation Manœuvre 30 km/h
- lors du changement de vitesse de surveillance en mode d'exploitation Manœuvre entre 30 km/h et 60 km/h 30 km/h
- en mode d'exploitation Manœuvre pour mouvements de manœuvre en pleine voie 60 km/h
- en quittant le mode d'exploitation Manœuvre 10 km/h

Les informations d'annonce des Euroloops sont lues et sauvegardées. Les informations de l'Euroloop annoncée ne seront évaluées qu'après avoir quitté le mode d'exploitation Manœuvre.

4.11 Surveillances supplémentaires

4.11.1 Protection anti-recul

La protection anti-recul empêche que le train recule, respectivement refoule. Si le train recule d'avantage que la distance autorisée, un serrage imposé est déclenché. La protection anti-recul est active dans les modes Surveillance continue, Surveillance partielle et Attente. Elle n'est pas active dans les modes Manœuvre, Sommeil ou Non-menant.

La distance d'anti-recul fixée aux **RhB** est de **2 m**.

Un mouvement dans le sens de marche "en arrière" est uniquement possible en mode d'exploitation Manœuvre.

4.11.2 Immobilisation

La surveillance d'immobilisation empêche que le train roule en avant ou en arrière. Un serrage imposé sera déclenché sitôt que le train s'est déplacé de **2 m**. La surveillance d'immobilisation est active lorsque :

- le calculateur du véhicule est en mode d'exploitation Attente. C'est le cas pour une cabine de conduite occupée en attente d'introduction et de confirmation des données de train.
- dans le cas d'un empêchement au départ. Par exemple lorsque le véhicule se trouve sur une Euroloop et que le signal principal correspondant indique l'arrêt.

Affichage lorsque le signal principal indique l'arrêt



4.12 Changement de cabine

4.12.1 Changement de cabine avec Euroloop

Lors d'un changement de cabine, la cabine de conduite précédemment active n'est plus occupée et une autre cabine du même véhicule ou d'un autre véhicule du train est occupée.

L'annonce d'une Euroloop est lue et enregistrée pour les deux sens de marche. De nouvelles informations lues écraseront les informations préalables. Seules les informations pour le sens de marche actuel seront évaluées. Les informations d'une Euroloop pour le sens inverse de marche seront utilisées après le changement de cabine.

Si le véhicule se trouve sur une Euroloop et que le télégramme de la Loop est reçu, l'empêchement au départ sera actif si l'image du signal indique l'arrêt. Si le

mécanicien met son véhicule en mouvement, un serrage imposé sera immédiatement provoqué. Si le signal correspondant indique la voie libre, le train peut démarrer et il sera surveillé à la vitesse signalée jusqu'au passage du prochain groupe de balises.

s'il faut avancer sur une Euroloop transmettant un télégramme imposant l'arrêt, le système doit être commuté en mode d'exploitation Manœuvre.

Si le véhicule ne se trouve sur aucune Euroloop, c'est à dire qu'aucun télégramme ne peut être reçu, la vitesse sera surveillée au niveau de la vitesse en cas de boucle manquante. Celle-ci est paramétrée à 10 km/h. La raison d'une interruption de réception d'une Euroloop peut être, par exemple, un passage à niveau.

4.12.2 Changement de cabine sans Euroloop

Si avant un changement de cabine, aucune annonce de Loop n'a pu être transmise, la surveillance sera active au niveau de la vitesse réduite de 10 km/h. Si le véhicule circule après le changement de cabine sur une Euroloop transmettant un télégramme imposant l'arrêt, aucun serrage imposé ne sera déclenché. Un véhicule n'analyse aucune Euroloop sans avoir reçu une annonce de Loop préalable et ne peut de ce fait recevoir aucun télégramme imposant l'arrêt.

4.12.3 Changement de cabine sur un groupe de balises

Si lors d'un changement de cabine, l'antenne du véhicule se situe entre les Eurobalises d'un groupe de balises, le véhicule doit circuler jusqu'à réception du prochain télégramme de donnée avec une surveillance à la vitesse réduite de 10 km/h. Une annonce d'Euroloop ne peut pas avoir lieu.

4.13 Avancer à la fin de l'autorisation de circuler

4.13.1 Exigences

En raison d'erreurs de mesure d'odométrie, la courbe de freinage peut se terminer avant le point de but réel. Pour qu'il soit toujours possible d'avancer jusqu'au but, il est permis de continuer à basse vitesse (vitesse d'approche). Ceci est nécessaire, par exemple, lorsqu'un train doit se rapprocher d'un signal d'arrêt ou d'un heurtoir. La vitesse d'approche est limitée à 10 km/h.

Pour pouvoir avancer à la fin de l'autorisation de circuler, la vitesse au but de ce tronçon doit être de 0 km/h et l'avance à la fin de l'autorisation de circuler autorisée dans le télégramme. Cette option n'est autorisée que s'il n'y a pas d'Euroloop devant le point de destination.

S'il n'y a pas d'Euroloop au but et que la libération manuelle n'est pas autorisée à la fin du tronçon, il faut au minimum qu'avancer à la fin de l'autorisation de circuler soit autorisé. Faute de quoi il y a un risque que le but ou le groupe de balises suivant ne puisse pas être atteint en raison d'erreurs de la mesure de distance.

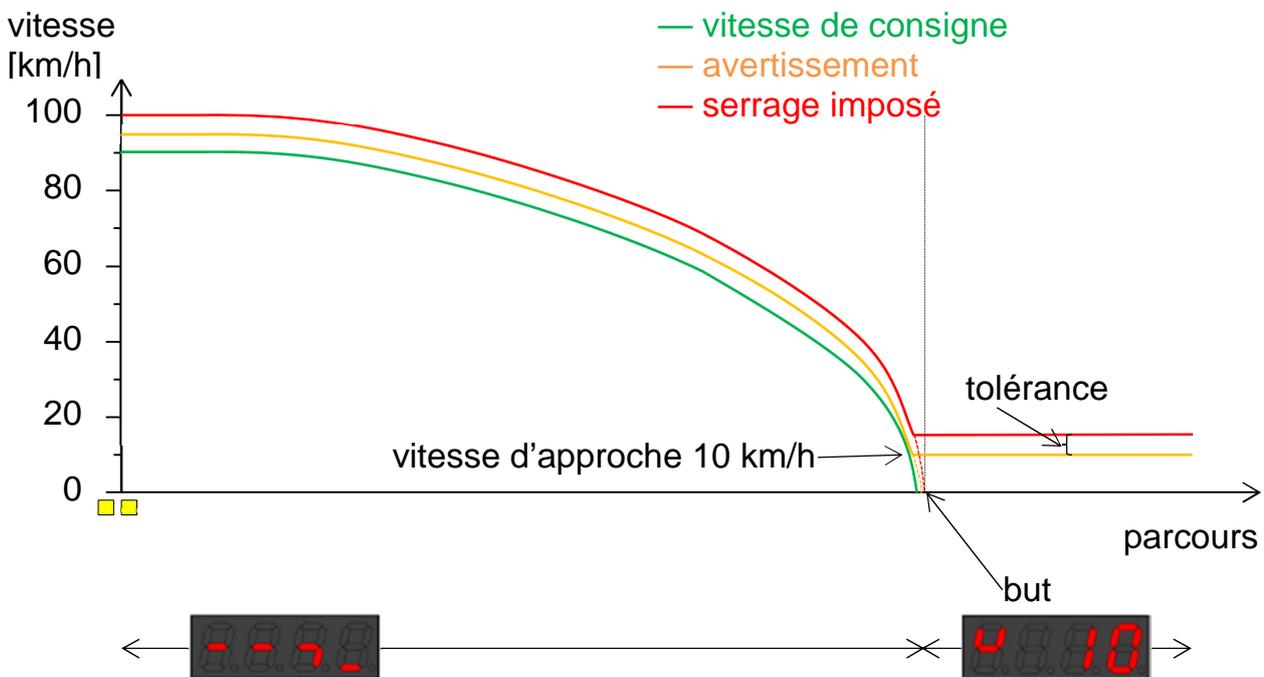
4.13.2 Vitesse d'approche

La vitesse d'approche est activée lorsque la partie dynamique de la courbe de freinage correspond à la vitesse d'approche et qu'avancer à la fin de l'autorisation de circuler soit autorisé par le télégramme de données du tronçon.

La vitesse d'approche est valable au-delà de la fin de l'autorisation de circuler, c'est-à-dire que le but peut être franchi à une vitesse de 10 km/h. Pour autant qu'une erreur de chaînage ne survienne, la vitesse d'approche reste surveillée jusqu'à la réception de nouvelles données.

Si la vitesse d'approche de 10 km/h est dépassée, l'avertisseur sonore est activé. Une tolérance est programmée dans le véhicule jusqu'au déclenchement du serrage imposé.

Si le train franchit à la vitesse d'approche le groupe de balises d'un signal présentant l'arrêt, le serrage imposé est immédiatement déclenché.



4.14 Libération

4.14.1 Méthode de libération

Si un signal avancé indique par exemple l'*avertissement*, le véhicule recevra une autorisation de circuler avec une vitesse au but de 0 km/h. La courbe de freinage oblige donc le train à s'arrêter avant le but. Entre-temps, si le tronçon suivant de la ligne devient libre (le signal passe de l'*arrêt* à *voie libre*), le mécanicien a le droit d'accélérer le train. Pour ce faire, différentes possibilités sont offertes pour se "libérer" de la courbe de freinage encore active:

- en recevant un télégramme de libération de l'Euroloop, après que le véhicule se soit arrêté dans la zone de libération
- en recevant un télégramme de libération de l'Euroloop, pendant la marche
- en recevant un télégramme de libération d'un groupe de balises supplémentaire avant le signal principal
- manuellement par le mécanicien (au moyen de la touche de libération)
- en avançant à la vitesse d'approche à la fin de l'autorisation de circuler, si aucune libération n'est autorisée.

La méthode de libération sera annoncée, respectivement définie au moyen du télégramme du groupe de balises du signal avancé.

4.14.2 Zone de libération

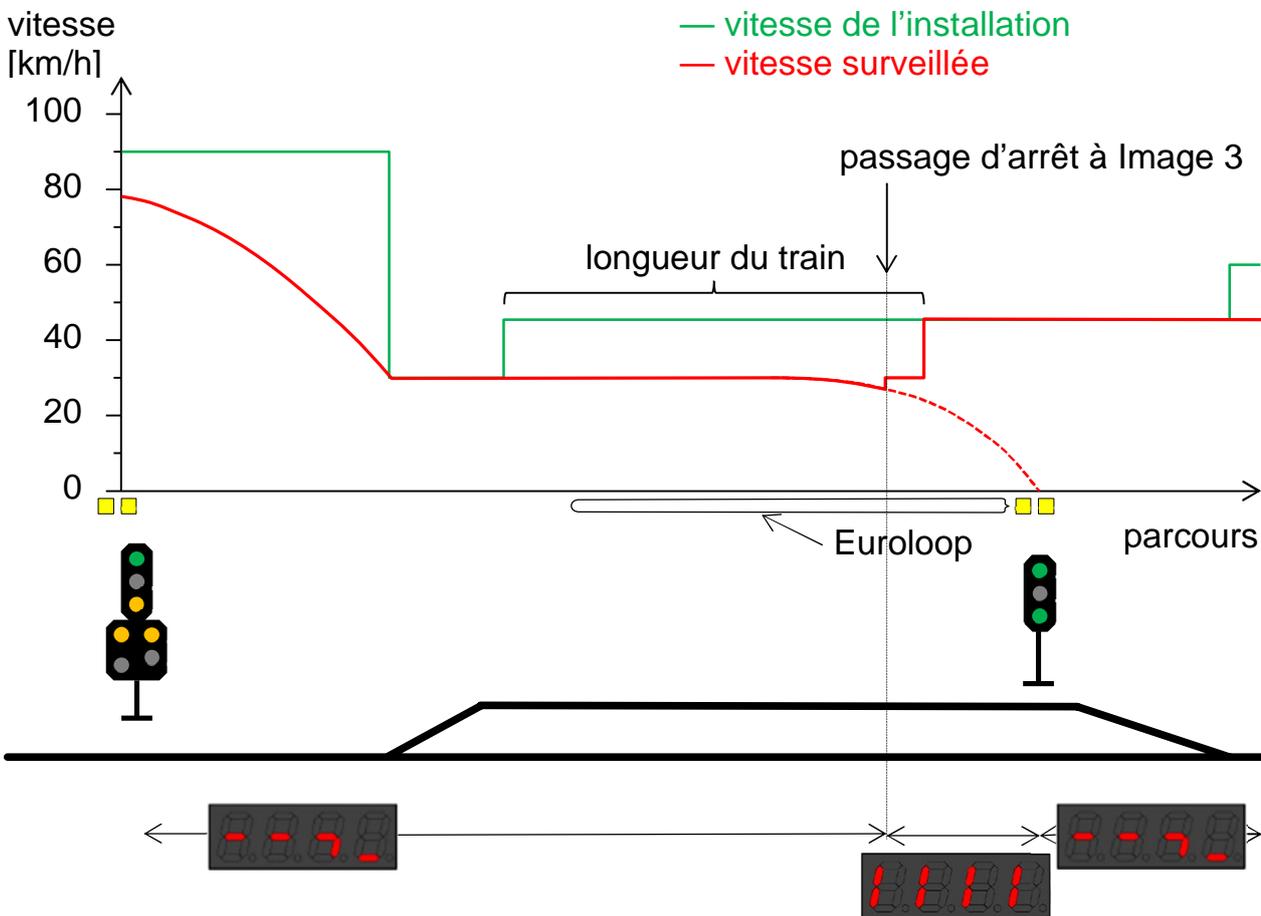
La zone de libération est définie au moyen du télégramme de données du tronçon. La zone de libération se termine toujours au niveau du but.

Dès que la tête du train se trouve dans la zone de libération, une libération peut être effectuée suivant le mode défini par le groupe de balises du signal avancé. La longueur du train n'est pas prise en compte dans la zone de libération.

Si la libération est effectuée par un groupe de balises supplémentaire situé dans le chemin de freinage, la zone de libération n'est alors pas prise en compte. La zone est définie ici par le positionnement de l'Eurobalise.

4.14.3 Vitesse après libération par Euroloop

Le télégramme de Loop transmettant la voie libre libère le véhicule de la courbe de freinage. La vitesse transmise par l'Euroloop pour le tronçon suivant est calculée avec les données valides dans le calculateur du véhicule et donne la vitesse de libération.

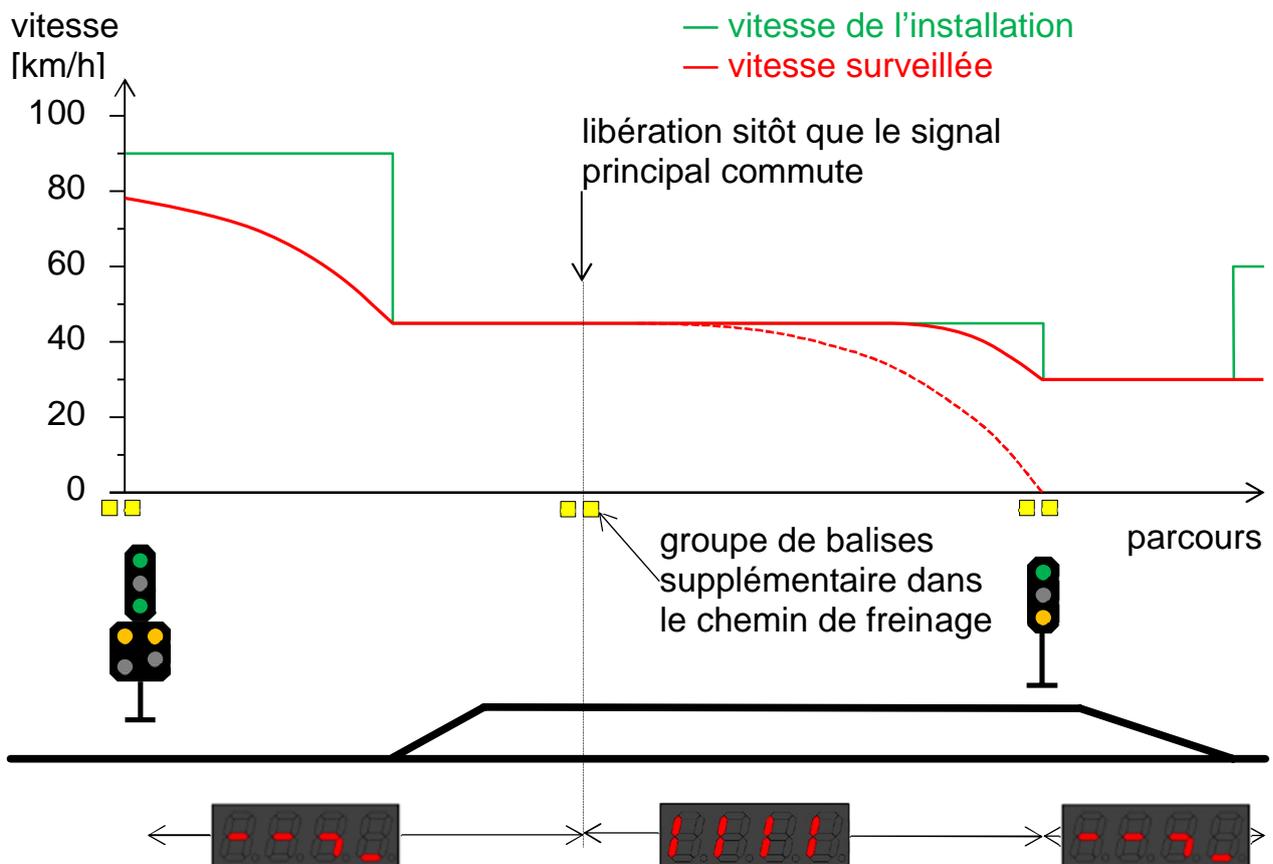


L'Euroloop envoie des télégrammes en continu. Si le signal principal indiquant la voie libre chute à l'arrêt, les télégrammes imposant l'arrêt sont immédiatement envoyés. Sur un train libéré de la courbe de freinage, la vitesse au but sera remise à zéro. La courbe de freinage correspondante sera surveillée.

4.14.4 Libération au moyen d'un groupe de balises supplémentaire dans le chemin de freinage

Pour une libération au moyen d'un groupe de balises supplémentaire dans le chemin de freinage, les éléments suivants sont applicables :

- Après libération au moyen d'un groupe de balises, le train peut accélérer à la nouvelle courbe de freinage calculée.
- Après libération au moyen d'un groupe de balises, il n'y a plus de surveillance de la zone de libération et de la vitesse de libération.
- Une libération au moyen d'un groupe de balises dans le chemin de freinage doit être annoncée dans le télégramme du signal avancé.



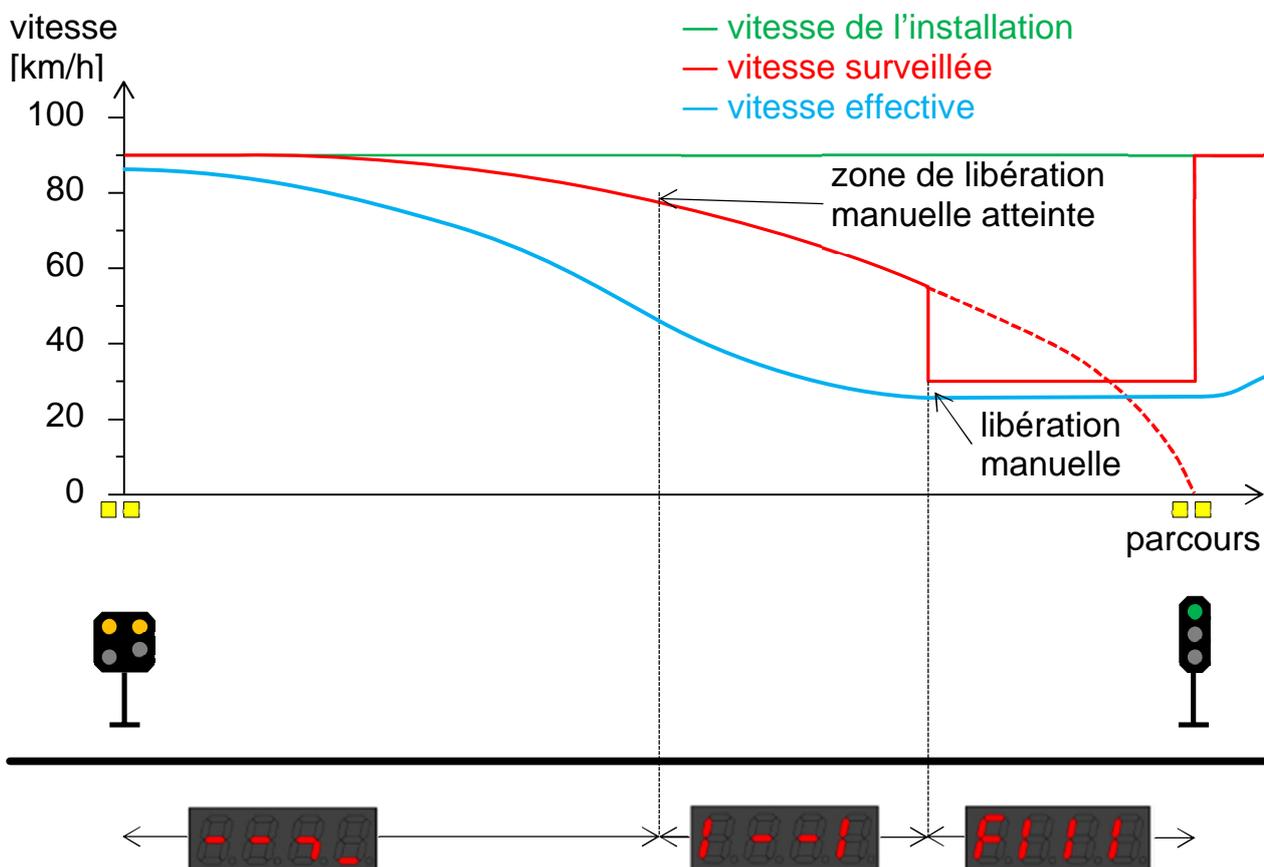
4.14.5 Libération manuelle

Si aucune Euroloop n'est installée à l'approche d'un signal principal, le mécanicien de locomotive doit se libérer manuellement de la courbe de freinage. Ceci permet le franchissement du signal principal après qu'il ait commuté de l'arrêt à une image de voie libre.

Les exigences du système pour une libération manuelle sont les suivantes:

- La libération manuelle est autorisée par le télégramme du signal avancé
- La distance programmée et transmise par le télégramme du signal avancé a été parcourue
- La vitesse se trouve en dessous de la vitesse de libération de **30 km/h**

Les prescriptions de circulation exigent que le mécanicien ait reconnu avec certitude l'image complète du signal et son appartenance à la voie parcourue avant de se libérer.



4.15 Empêchement au départ au moyen d'une Euro-loop

4.15.1 Empêchement du départ en surveillance intégrale

Si l'empêchement au départ est actif, le train ne peut pas démarrer. L'empêchement au départ peut être levé dès qu'un nouveau télégramme de Loop avec la vitesse de libération correspondante est reçu.

Si le train se déplace de plus de **2 m** et la fonction d'empêchement au départ active, un serrage imposé sera déclenché. En complément, une coupure de traction peut être programmée dans les véhicules au moyen de l'activation de la sortie "freinage par le système" du calculateur de véhicule.

Si un train entre en gare avec et que le signal de sortie présente l'arrêt, il recevra également le télégramme imposant l'arrêt provenant de l'Euroloop. Celui-ci ne provoquera pas de serrage imposé car la courbe de freinage est calculée pour le but. L'empêchement au départ sera actif dès l'arrêt du train.

Si le train s'arrête dans la zone de libération et que l'Euroloop ne peut être reçue (Euroloop défectueuse, le train se trouve dans une zone dépourvue de réception d'Euroloop), la vitesse de surveillance de 10 km/h sera alors activée à la place de l'empêchement au départ. Ceci permettra un d'avancer à 10 km/h jusqu'à un emplacement où la réception est à nouveau possible. Si une Euroloop est défectueuse, la marche peut être poursuivie jusqu'au groupe de balises situé au point d'arrêt limite. Si un télégramme est malgré tout reçu, un serrage imposé est immédiatement déclenché car l'empêchement au départ exige l'arrêt du train.

4.15.2 Empêchement au départ en mode Surveillance partielle

Si un train circule en mode d'exploitation Manœuvre sur une Euroloop transmettant un télégramme imposant l'arrêt, un serrage imposé est immédiatement déclenché.

Si un train se trouve en mode d'exploitation Surveillance partielle (par exemple après avoir quitté le mode d'exploitation Manœuvre) dans une zone de réception de Loop (l'Euroloop ayant été annoncée préalablement) et reçoit un télégramme imposant l'arrêt, l'empêchement au départ sera activé. Si le télégramme de l'Euroloop ne peut être reçu, le train sera surveillé à une vitesse de 10 km/h. En mode d'exploitation Surveillance partielle, les zones de libération ne seront pas contrôlées car aucune donnée d'itinéraire n'est connue.

4.15.3 Lacune de la réception d'une Euroloop

Lorsque la libération au moyen d'une Euroloop a été annoncée, la réception de son signal est toujours attendue après un arrêt dans la zone de libération :

- Lorsque des télégrammes de données valables sont réceptionnés de l'Euroloop, le véhicule est surveillé en fonction de la vitesse maximale du tronçon suivant :

affichage lorsque le signal principal présente l'*arrêt*



affichage lorsque le signal principal présente une image de voie libre en surveillance intégrale



affichage lorsque le signal principal présente une image en surveillance partielle, après un rebroussement ou un mouvement de manœuvre



- La libération par l'Euroloop est aussi attendue lorsque la *voie libre* a été annoncée au signal précédent. La lacune de réception de l'Euroloop est affichée lorsqu'aucun télégramme de données n'est reçu :

affichage en surveillance intégrale



affichage en surveillance partielle



Le train est surveillé à la vitesse de 10 km/h jusqu'à ce que des données valides soient réceptionnées :

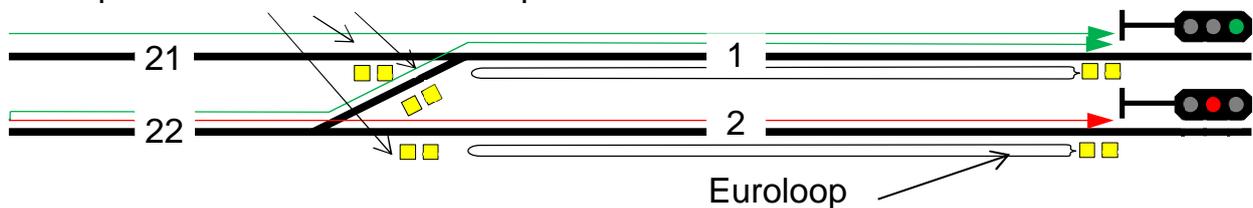
- S'il s'agit d'une courte lacune de la réception, des télégrammes de données seront réceptionnés de l'Euroloop après un parcours de quelques mètres. La libération s'effectue. Si par contre le train roule en direction d'un signal présentant l'*arrêt*, un serrage imposé sera immédiatement déclenché
- Le comportement est identique en cas d'arrêt avant le début de l'Euroloop, si le domaine de libération commence avant celui-ci. Il faut avancer jusqu'au début de l'Euroloop afin que des données puissent être réceptionnées
- Si l'Euroloop est défectueux, il faut avancer jusqu'au groupe de balises du signal principal. celui-ci transmet l'autorisation de circuler dans le tronçon suivant.

4.15.4 Disposition des Euroloops en cas de partage des voies

Une voie principale peut-être partagée par un branchement. Si des itinéraires de train peuvent être établis par les deux branches de l'aiguillage, la disposition des Euroloops en sera influencée.

Le domaine de réception de l'Euroloop sera fixé en principe après la diagonale.

groupes de balises de données
fixes pour l'annonce des Euroloops

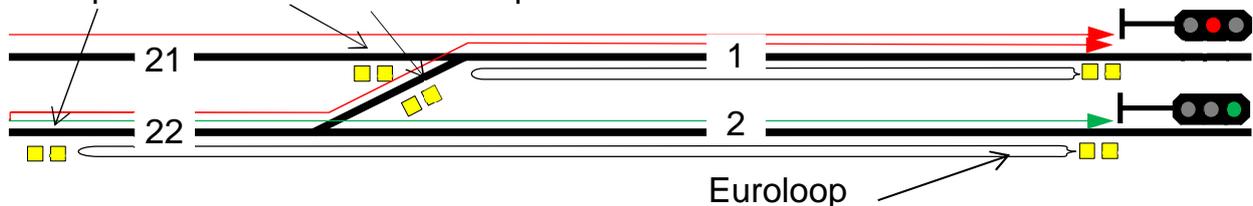


Il convient d'observer dans cet exemple :

- L'Euroloop dans la voie 1 ne doit pas être prolongé dans la voie 21. Un train se trouvant sur la voie 21 ne doit pas recevoir de libération par l'Euroloop lorsqu'un itinéraire est établi à partir de la voie 22
- Il ne peut être installé dans une voie qu'une seule Euroloop par sens de circulation. Comme des itinéraires peuvent être établis à partir de la voie 22 en direction de la voie 1 ou de la voie 2, une seule Euroloop peut être prolongée au-delà de la diagonale d'échange
- Lors d'un départ de la voie 21 ou 22, le train doit avancer jusque sur la voie 1 ou la voie 2 avant qu'une libération soit possible.

Une Euroloop peut exceptionnellement être prolongée au-delà de la diagonale d'échange.

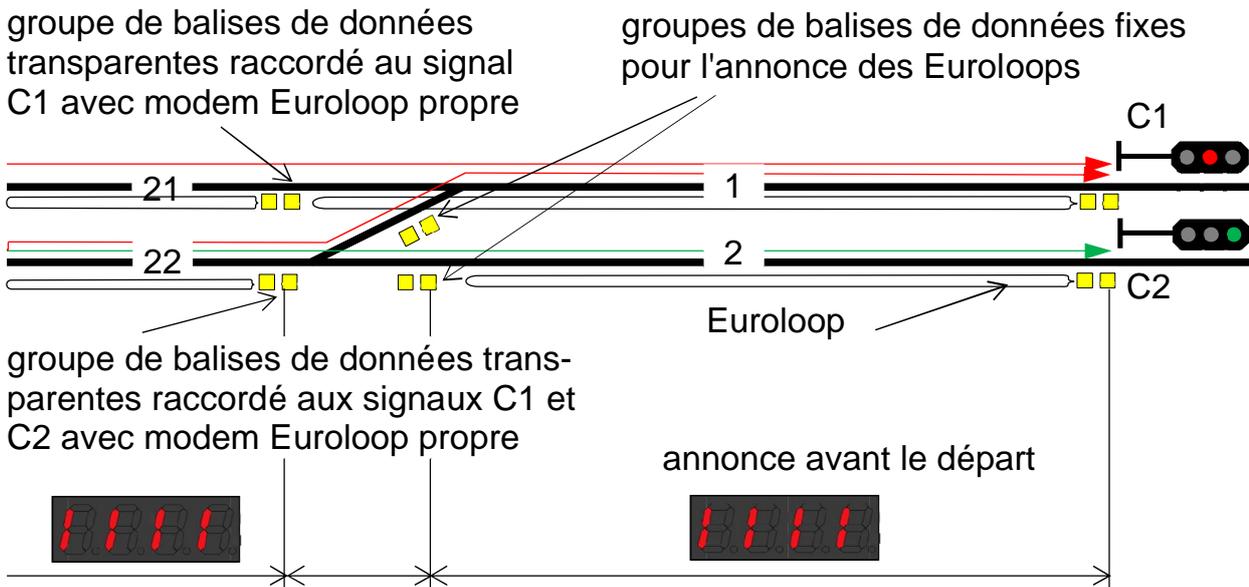
groupes de balises de données
fixes pour l'annonce des Euroloops



Cette solution permet la libération, lorsque selon cet exemple des trains courts doivent souvent partir de la voie 22 en direction de la voie 2 :

- La libération est immédiate dans le cas d'un itinéraire à partir de la voie 22 en direction de la voie 2
- L'Euroloop empêche le départ dans le cas d'un départ de la voie 22 en direction de la voie 1. Le mécanicien de locomotive doit avancer en mode d'exploitation Manœuvre par la diagonale d'échange jusqu'à ce qu'une libération soit possible sur la voie 1. Le départ en tant que train s'effectue en réalité seulement à partir de la voie 1.

L'installation d'Euroloops activées séparément dans chacune des voies est compliquée.



Une lacune est inévitable entre l'Euroloop de la voie 22 et les Euroloops installées dans les voies 1 et 2. Une annonce d'Euroloop n'est pas mémorisée dans cette zone. La surveillance et l'affichage s'effectuent en fonction des données du tronçon disponibles :

- lorsque le signal précédent présentait l'*avertissement*
- lorsque le signal précédent présentait une image de voie libre
- lorsque aucune donnée du tronçon n'est disponible



4.16 Chaînage des groupes de balises

4.16.1 Surveillance à l'intérieur d'un groupe de balises

Un groupe de balises est composé en général de deux Eurobalises. Dans les tronçons à trois rails, un groupe de balises est réalisé au moyen de deux balises de données transparentes afin que les informations contenues dans le paquet 44 puissent être transmises tant au système ZSI 127 (voie métrique) qu'au système ZUB (voie normale). Le télégramme contient les données concernant le nombre d'Eurobalises du groupe de balises. Comme toutes les Eurobalises d'un groupe de balises sont numérotées consécutivement, une éventuelle balise manquante ou défectueuse sera identifiée.

4.16.2 Chaînage du prochain groupe de balises

Les groupes de balises peuvent être chaînés logiquement (linking) dans le sens de la marche. Dans le télégramme, les groupes de balises associés seront

annoncés. Ainsi, le calculateur du véhicule reconnaît qu'il doit recevoir les informations du groupe de balises lié suivant à une certaine distance (fenêtre d'attente). Si le télégramme ne peut être reçu, la réaction correspondante du système (pas de réaction ou serrage imposé) peut être activée. La réaction du système est liée au télégramme du dernier groupe de balises franchit.

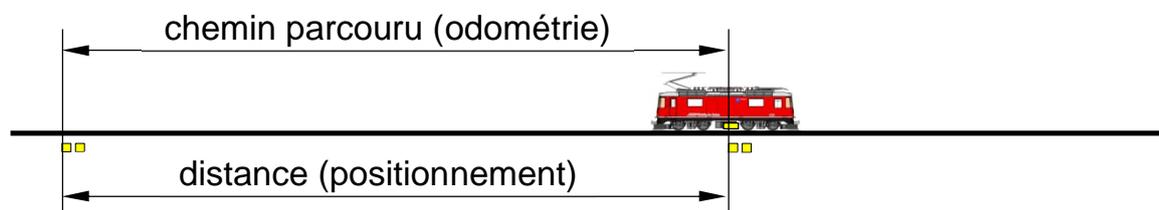
Les informations des groupes de balises annoncés seront toujours analysées lorsque le télégramme est reçu dans la fenêtre d'attente. Si le télégramme ne peut être reçu dans la fenêtre d'attente, la réaction correspondante du système est activée. Les groupes de balises chaînés possédant une réaction système "pas de réaction" seront également analysés en dehors de l'intervalle de confiance.

Le but du chaînage des groupes de balises est avant tout de détecter un groupe de balises manquant ou défectueux. Une erreur de l'odométrie sera aussi mise en évidence grâce au chaînage. Sans cela, ce genre de défaut pourrait passer inaperçu.

4.16.3 Intervalle de confiance / Fenêtre d'attente

Le chemin parcouru par le véhicule est mesuré par le système d'odométrie. Les inexactitudes sont causées par l'usure des roues ainsi que par le patinage et le glissement. La précision d'installation des Eurobalises dépend de la mensuration lors de la planification du projet. Pour ces raisons, la distance parcourue peut différer de la distance effective entre deux groupes de balises.

Exemple du cas parfait :



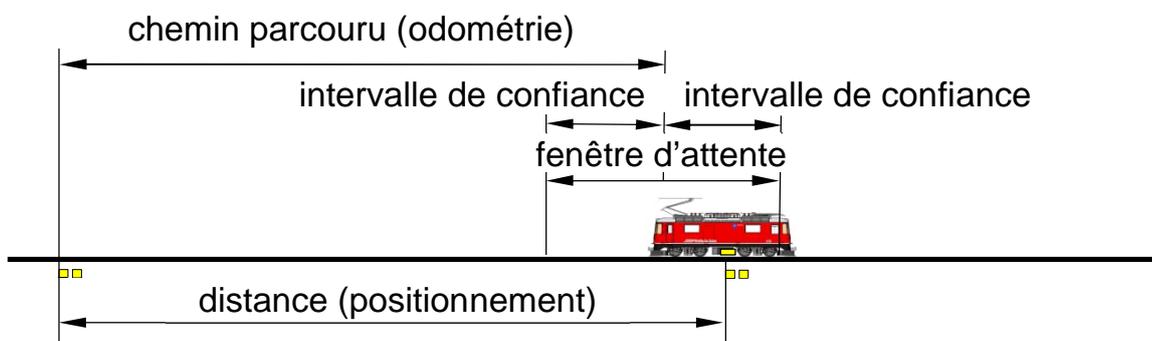
L'intervalle de confiance est calculé en fonction de la tolérance acceptable de l'odométrie. Le système calcule en continu l'intervalle de confiance approximativement comme suit:

- En principe $5 \text{ m} + 2\%$ du chemin parcouru depuis le dernier groupe de balises
- La constante peut être fixée à une valeur plus élevée au cas par cas, maximum $63 \text{ m} + 2\%$ du chemin parcouru
- La tolérance est automatiquement augmentée dans le calculateur du véhicule sitôt qu'un patinage ou un glissement est détecté.

Après une balise d'étalonnage, l'intervalle de confiance est délibérément réduit :

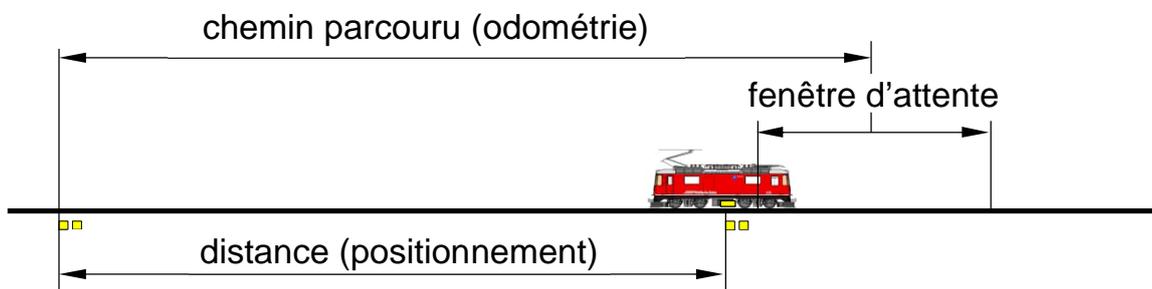
- 1 m + 2% du chemin parcouru
- La valeur minimale de 1 m pour la précision de pose est utilisée pour les balises d'étalonnage qui sont posées dans la voie de réception à l'intérieur d'une gare

Exemple d'un groupe de balises lu dans la fenêtre d'attente :



L'inexactitude de l'odométrie peut engendrer un prolongement ou une réduction du chemin parcouru vis-à-vis de la distance effective entre deux groupes de balises (\pm tolérance). La fenêtre d'attente correspond de ce fait au double de l'intervalle de confiance.

Exemple d'un groupe de balises lu en dehors de la fenêtre d'attente :



Si aucune Eurobalise n'est lue dans la fenêtre d'attente, une erreur est transmise. La réaction du système peut être programmée de différentes manières :

- Pour un groupe de balises qui ne sert que de correction de l'odométrie, seule une annonce d'erreur sera affichée
- Pour un groupe de balises d'un signal avancé, une annonce d'erreur sera affichée. La fin de l'autorisation de circuler reste inchangée. L'arrêt sera ainsi forcé avant le prochain signal principal
- Pour un groupe de balises d'un signal principal, un serrage imposé sera provoqué.

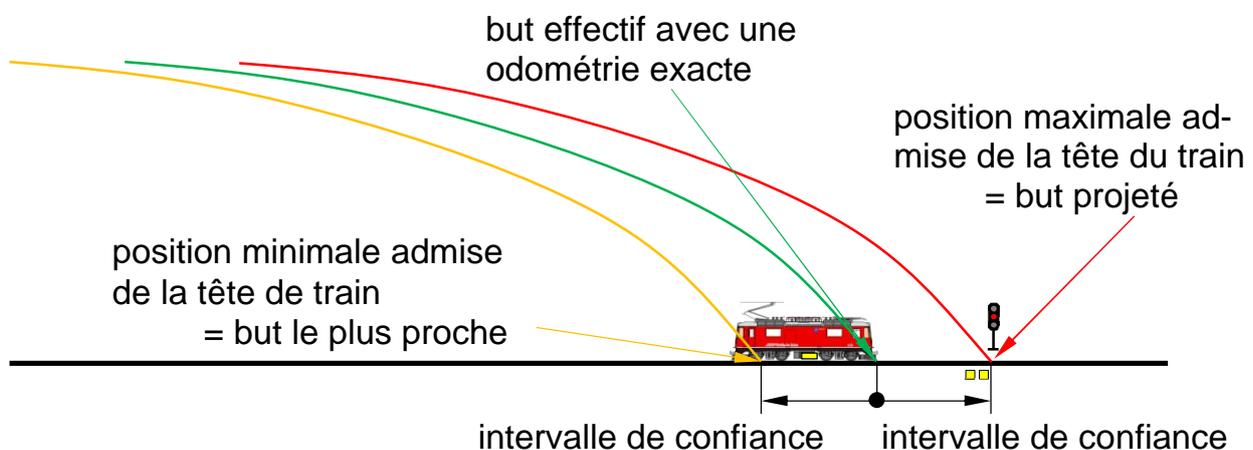
Si un groupe de balises est capté en dehors de la fenêtre d'attente, celui-ci sera analysé pour autant qu'aucun serrage imposé ne soit provoqué à la suite d'une erreur de chaînage. L'intervalle de confiance sera réinitialisé. Les informations nécessaires au tronçon suivant seront reçues. Si un groupe de balises d'un

signal avancé est reçu de manière tardive (pour cause de patinage par exemple), seul un message d'erreur réinitialisable apparaît à l'écran. Toutefois, la fonction du système est intégralement conservée pour la poursuite de la marche.

4.17 But de l'autorisation de circuler

4.17.1 Calcul du but

L'exactitude de la courbe de freinage élaborée par le calculateur du véhicule est définie par la précision de l'odométrie. Pour garantir un arrêt avant le but projeté, la courbe de freinage est définie pour le point le plus éloigné de l'intervalle de confiance, c'est-à-dire à la position maximale admise que peut atteindre la tête du train. Par conséquent, le but effectif de la courbe de freinage se situe toujours dans l'intervalle de confiance avant le but projeté.

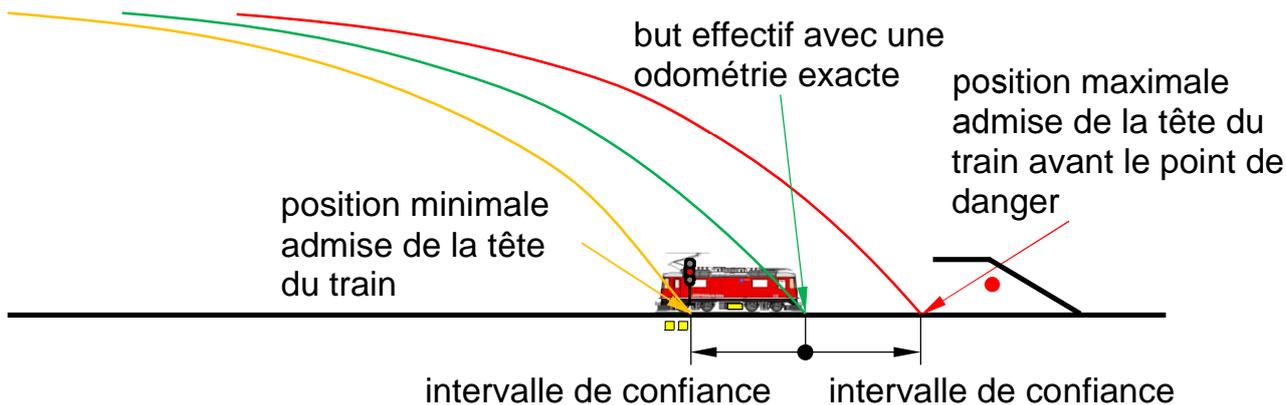


Dans un cas normal, le but sera projeté au point d'arrêt limite de l'itinéraire (signal principal, profil d'aiguille pour un signal de groupe). Une projection du but au-delà du point d'arrêt limite n'est prévue que si ce point doit être approché précisément pour des raisons opérationnelles. C'est souvent le cas, par exemple, pour un signal de sortie.

4.17.2 Utilisation de la distance de glissement

Si nécessaire, la planification du projet peut être conçue de manière à ce que le train puisse circuler aussi librement que possible jusqu'au point d'arrêt limite selon les prescriptions de circulation. Cela ne peut se faire qu'en utilisant la distance de glissement existante, pour autant que l'avance à la fin de l'autorisation de circuler ne soit pas autorisée.

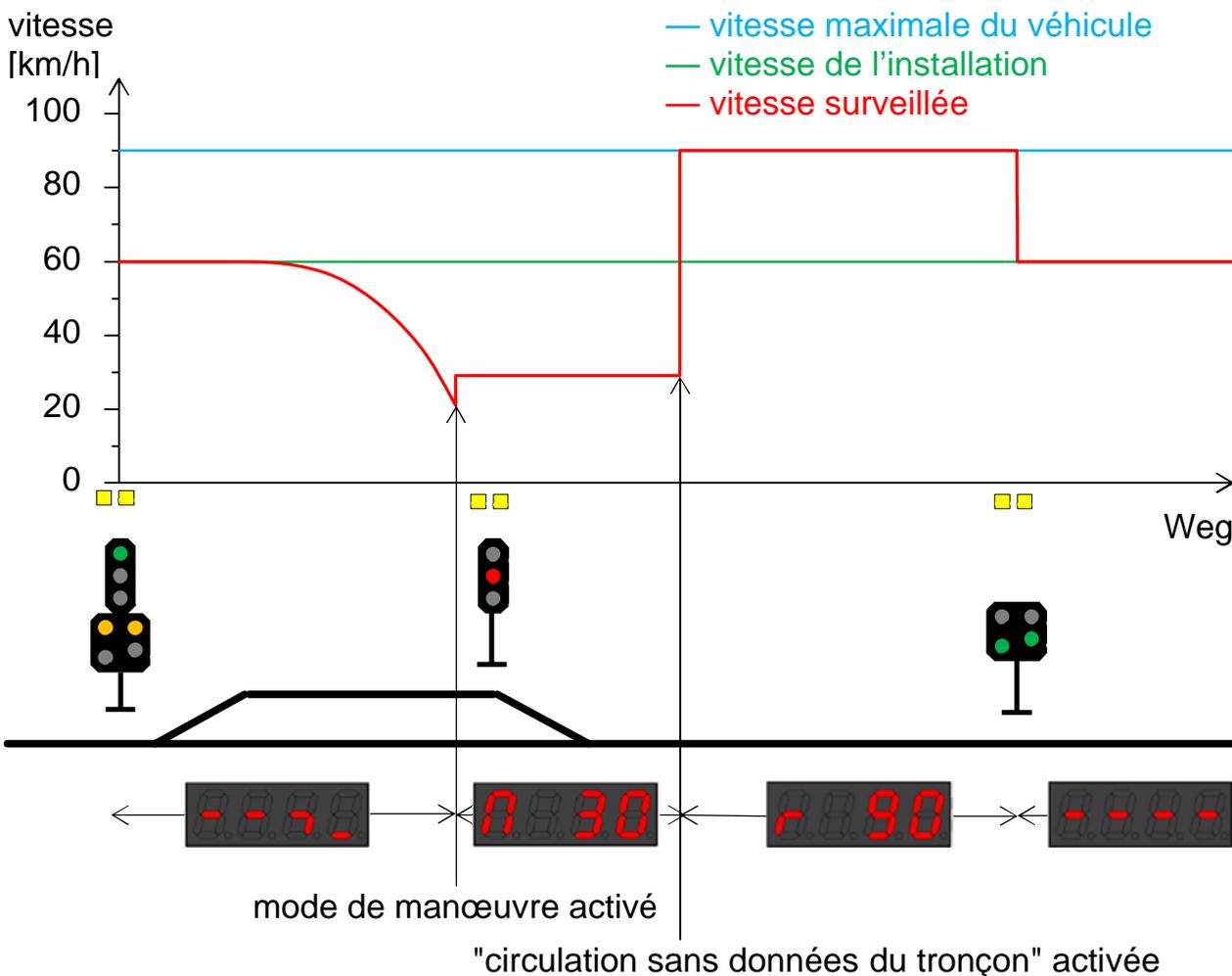
Le but peut être déplacé au-delà du point d'arrêt limite selon les prescriptions de circulation, dans la distance de glissement, pour autant que la position maximale admise de la tête de train se situe avant le point de danger. Ainsi, le train peut toujours atteindre le point d'arrêt limite.



4.18 Franchissement d'un signal principal à l'arrêt

4.18.1 Franchissement d'un signal de sortie ou de block à l'arrêt

Après avoir reçu du chef de circulation l'assentiment de franchissement d'un signal à l'arrêt, le mécanicien de locomotive active le mode d'exploitation Manœuvre et franchit le signal principal. Après avoir franchi un signal de sortie ou de block, le mécanicien peut activer la fonction "circulation sans données du tronçon".



La commutation entre le mode d'exploitation Manœuvre et la fonction "circulation sans données du tronçon" peut être effectuée jusqu'à une vitesse de 30 km/h.

Cette fonction peut également être utilisée lorsqu'en pleine voie aucune donnée n'est disponible dans les cas suivants :

- après un serrage imposé en pleine voie (dans le cas où les données du tronçon ont été effacées)
- après réenclenchement du calculateur du véhicule ou lors de la nouvelle occupation d'une cabine de conduite en pleine voie
- après un refoulement en pleine voie, lequel nécessite au préalable d'activer le mode d'exploitation Manœuvre.

4.18.2 Franchissement d'un signal d'entrée ou de tronçon de voie à l'arrêt

La fonction "circulation sans données du tronçon" ne doit pas être utilisée après le franchissement d'un signal d'entrée ou de tronçon de voie !

Après avoir reçu l'assentiment de franchissement d'un signal d'entrée à l'arrêt, le mécanicien active le mode d'exploitation Manœuvre et franchit le signal principal. L'entrée en gare doit s'effectuer en mode d'exploitation Manœuvre.

Après l'arrêt en gare, respectivement à l'approche du signal principal suivant, le mécanicien désactive le mode d'exploitation Manœuvre. La conduite jusqu'au signal principal suivant s'effectue en mode de surveillance partielle.

affichage



Si une Euroloop est présente, la surveillance s'effectue via le télégramme transmis par l'Euroloop.

affichage pour un signal principal à voie libre

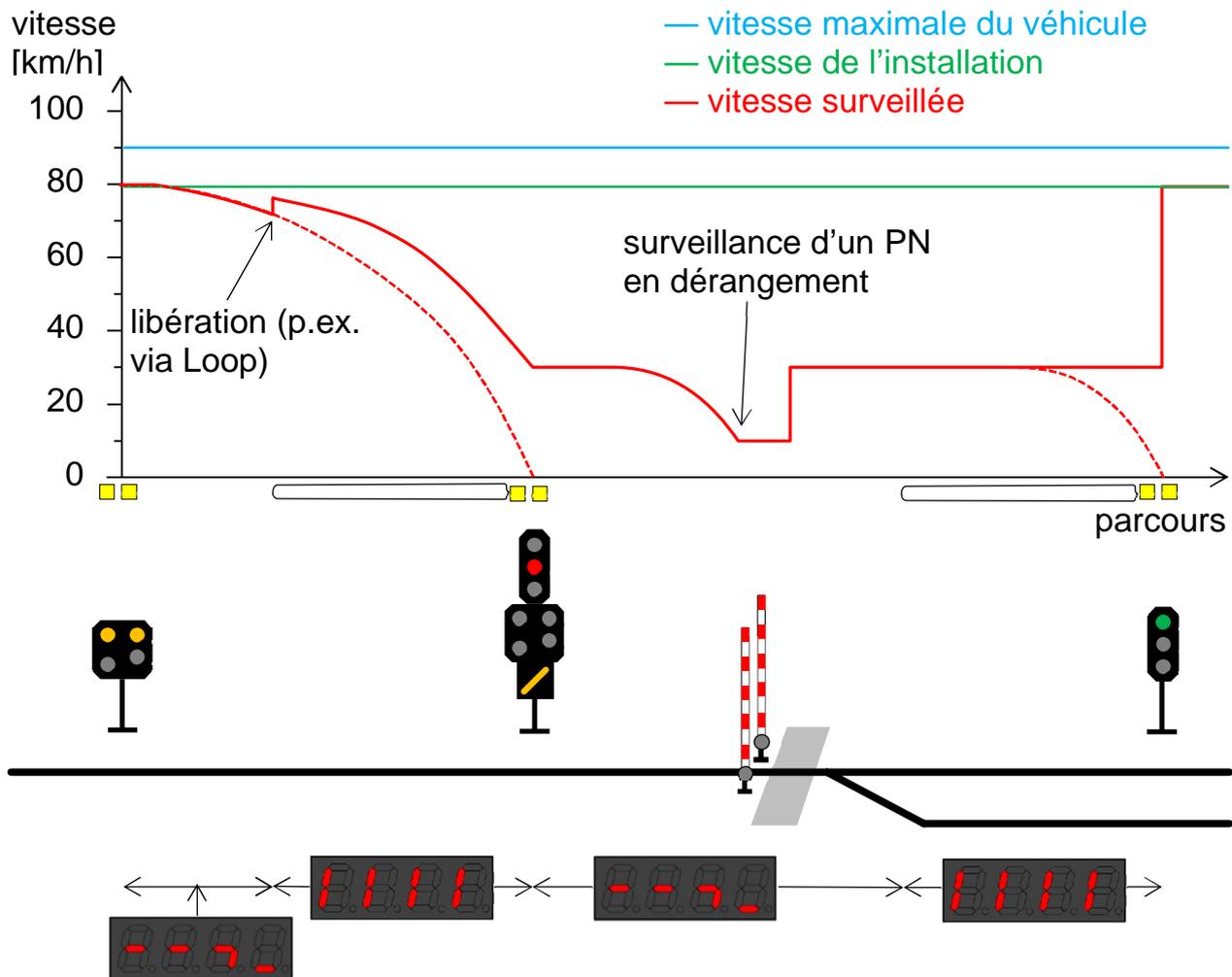


affichage pour un signal principal à l'arrêt



4.18.3 Signal auxiliaire

Le signal auxiliaire est analysé en tant qu'image de signal par le système de contrôle de la marche des trains. Une surveillance continue peut être programmée comme pour toute autre image de signal. Le mécanicien n'a pas de manipulation particulière à entreprendre.



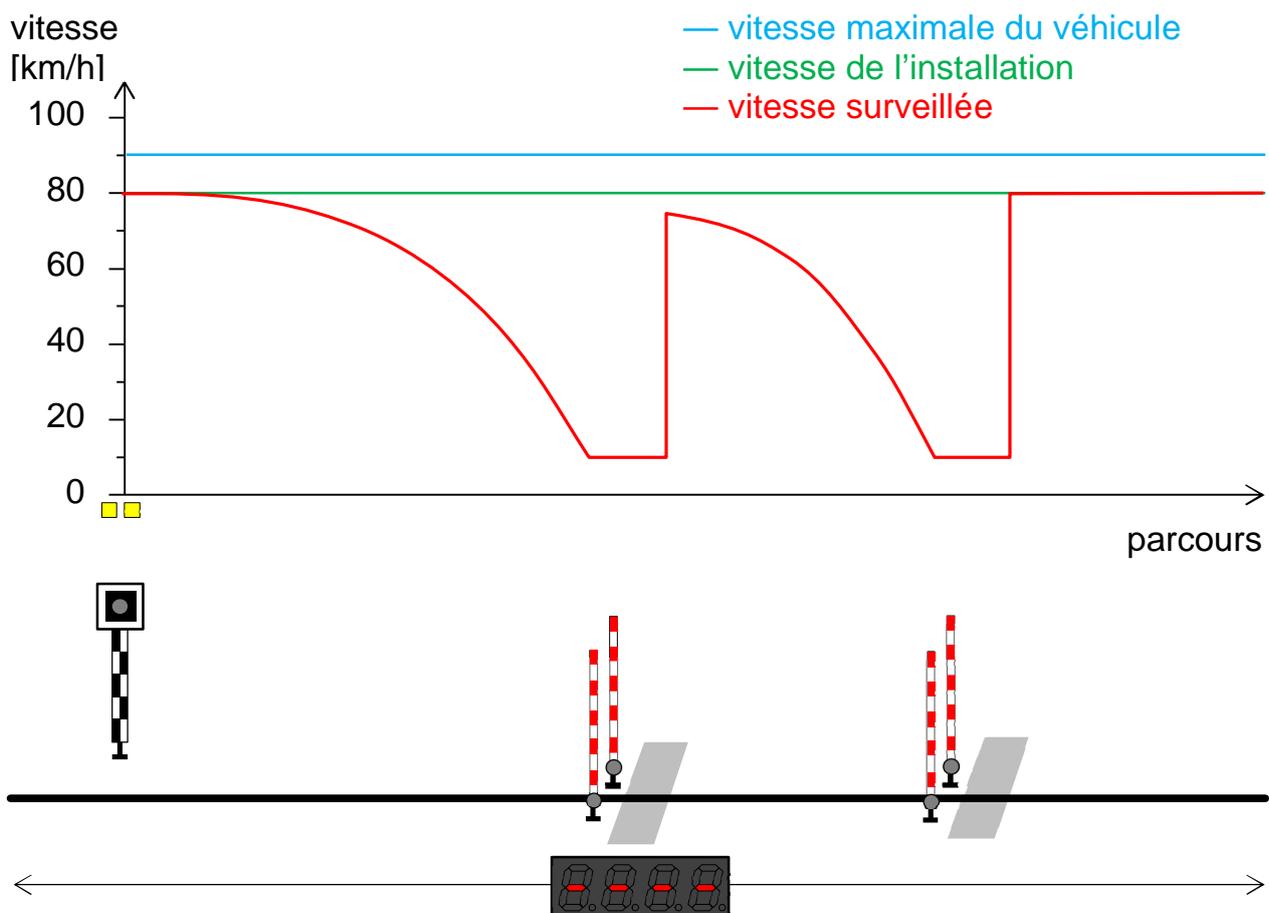
A l'approche du signal d'entrée, la libération s'effectue, selon l'équipement, manuellement ou avec l'Euroloop, lorsque le signal auxiliaire est activé. Depuis le signal d'entrée, le train est surveillé à la vitesse maximale en cas de *marche à vue* jusqu'au signal principal suivant. De plus, l'arrêt avant le point d'arrêt limite est surveillé.

Le franchissement par la tête du train d'une installation de passage à niveau est surveillé à 10 km/h, car elle doit être considérée en dérangement. Si le signal principal suivant indique la voie libre, la libération est la même que pour une entrée normale. Il est renoncé à cette surveillance dans les installations avec signaux nains. La fermeture de l'installation est reconnaissable pour le mécanicien au signal nain correspondant.

4.19 Installation de passage à niveau en dérangement

Dans le cas de défaillance d'installations de passages à niveau qui sont sécurisées par un signal de protection ou un feu de contrôle, le freinage en temps opportun avant chaque passage à niveau affecté est surveillé comme suit :

- vitesse 10 km/h avec but à 5 m avant le passage à niveau
- dès que la tête du train a franchi le passage à niveau, la vitesse de ligne est à nouveau surveillée.



5 Manipulations

5.1 Enclenchement et déclenchement

5.1.1 Principe

Le contrôle de la marche des trains doit être par principe toujours en fonction. Il ne doit être isolé que si c'est nécessaire en raison d'un défaut.

5.1.2 Enclenchement

Le contrôle de la marche des trains d'un véhicule hors-service n'est pas alimenté. Lors de la mise en service du véhicule, l'alimentation du système est également enclenchée et le calculateur du véhicule démarre afin d'atteindre le mode d'exploitation Télécommandé, pour autant que tous les tests automatiques soient réalisés avec succès.

5.1.3 Occupation de la cabine de conduite

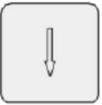
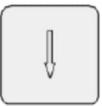
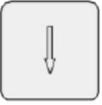
L'occupation de la cabine de conduite est transmise au calculateur du véhicule au moyen de l'entrée digitale appropriée. L'affichage du DMI s'active et l'unité centrale commute en mode d'exploitation Attente. Dans ce mode, l'immobilisation du véhicule est surveillée.

Le mécanicien de locomotive doit maintenant confirmer le test d'affichage en appuyant sur la touche de validation de l'élément de commande. Il saisit ensuite les données du train (rapport de freinage et longueur du train) et les confirme avec la touche de validation. Si le véhicule est mis en service, le mécanicien doit la 1^{ère} fois également sélectionner le type de surveillance:

- Pour une surveillance continue, l'unité centrale commute dans le mode Surveillance partielle et l'afficheur indique la vitesse correspondante.
- Pour une surveillance ponctuelle, l'unité centrale commute en mode d'exploitation Surveillance ponctuelle.

Le processus est réalisé de manière séquentielle:

Etape	Commande	Affichage
Cabine de conduite non occupée		
Cabine occupée et test du display pas encore confirmé		
Confirmer le test du display L'affichage indique la dernière catégorie de freinage sélectionnée		

Etape	Commande	Affichage
Si nécessaire, sélectionner la catégorie de freinage correspondante	 	
Confirmer la catégorie de freinage L'affichage se déplace d'un segment vers la gauche		
Contrôler l'exactitude des données et confirmer L'affichage indique la dernière longueur de train sélectionnée		
Si nécessaire, sélectionner la longueur du train correspondante La longueur du train peut être corrigée pas à pas.	 	
Confirmer la longueur du train L'affichage se déplace d'un segment vers la gauche		
Contrôler l'exactitude des données et confirmer Après redémarrage du calculateur, l'affichage passe à la sélection du type de surveillance		
Si nécessaire, sélectionner le mode de surveillance correspondant – 1 surveillance continue – 3 surveillance ponctuelle	 	
Confirmer le mode de surveillance L'affichage se déplace d'un segment vers la gauche		
Contrôler l'exactitude des données et confirmer L'affichage passe à la surveillance valide : – En surveillance continue, le train est surveillé à la vitesse réduite – En surveillance ponctuelle, le train est surveillé à la vitesse maximale du véhicule menant		 

La sélection correcte des données du train est déterminante pour la sécurité. Des données incorrectes peuvent entraîner une surveillance insuffisante.

5.1.4 Contrôle du déclenchement du freinage

Après la première mise en service du véhicule, un contrôle de fonctionnement du déclenchement du freinage est à effectuer journalièrement. Il faut procéder au test dans chaque cabine de conduite dans le cas d'un véhicule équipé de calculateurs de véhicule distincts pour chaque cabine de conduite (rame automotrice). Dans le cas d'un train navette ou d'une traction multiple, chaque véhicule moteur et voiture de commande incorporé dans le train doit être testé séparément.

Si le dernier test a été effectué au-delà des dernières 24 heures, l'avertissement correspondant (E900) est affiché.

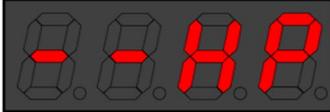
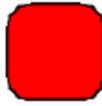
Lorsque le mécanicien de locomotive a quitté cet avertissement, le test du déclenchement du freinage doit être réalisé dans un délai de 12 heures.

Si ce test n'est pas effectué dans ces 12 heures, un avertissement supplémentaire (E901) sera indiqué sur l'affichage lors du prochain arrêt. Après quittance de cette annonce de défaut, le contrôle du déclenchement du freinage doit être effectué avant le départ du train.

affichage



Si le test n'est toujours pas exécuté, un serrage imposé sera provoqué dès que le véhicule sera mis en mouvement ou que la cabine de conduite ne sera plus occupée.

Etape	Commande	Affichage
Appuyer sur la touche de test		
Appuyer sur la touche de validation Le voyant serrage imposé s'allume. Un serrage imposé est provoqué. Contrôler que la conduite principale est vidée		
Appuyer sur la touche de réinitialisation		
Appuyer sur la touche de validation		Comme avant le test

Après le test, le calculateur du véhicule reste dans le mode d'exploitation préalablement actif. Ainsi, un contrôle du déclenchement du freinage est également possible sans restriction en mode d'exploitation Surveillance continue.

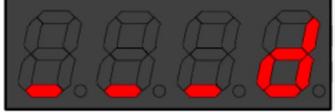
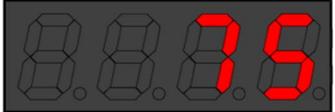
Le contrôle mensuel de la fonction d'arrêt de la surveillance ponctuelle au moyen d'aimants est remplacé par le contrôle quotidien du déclenchement du freinage.

5.1.5 Remisage

Si la cabine de conduite n'est plus occupée, l'état sera transmis au calculateur du véhicule au moyen des entrées digitales. Les indicateurs de l'appareil de commande et d'affichage de la cabine non occupée seront éteints et le calculateur du véhicule commutera en mode d'exploitation Télécommandé. Juste avant le passage en mode d'exploitation Télécommandé, les critères nécessaires tels que l'immobilisation du véhicule seront contrôlés. Si la cabine de conduite est inoccupée alors que le véhicule est en mouvement, le serrage imposé est provoqué immédiatement.

Si le véhicule est mis hors-service, l'unité centrale n'est plus sous tension.

5.1.6 Modification des données de train à l'arrêt

Etape	Commande	Affichage
Le train est à l'arrêt		différent selon le type de surveillance
Appel des données du train Appuyer sur la touche de défilement vers le haut	 	 l'affichage clignote
Appuyer sur la touche de validation L'affichage indique la dernière catégorie de freinage sélectionnée		
Si nécessaire, sélectionner la catégorie de freinage correspondante	 	
Confirmer la catégorie de freinage L'affichage se déplace d'un segment vers la gauche		
Contrôler l'exactitude des données et confirmer L'affichage indique la dernière longueur de train sélectionnée		
Si nécessaire, sélectionner la longueur du train correspondante La longueur du train peut être corrigée pas à pas	 	
Confirmer la longueur du train L'affichage se déplace d'un segment vers la gauche		

Etape	Commande	Affichage
Contrôler l'exactitude des données et confirmer L'affichage passe à la surveillance valide.		

La saisie des données de train sera interrompue, si avant la fin du processus :

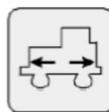
- le train démarre
- aucune touche n'est actionnée dans un délai de 20 secondes.

Les données partiellement saisies au préalable seront effacées.

5.2 Mode d'exploitation Manœuvre

5.2.1 Activation du mode d'exploitation Manœuvre

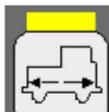
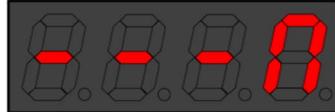
La commutation dans le mode d'exploitation Manœuvre est possible si la vitesse du véhicule est inférieure à 10 km/h.

Etape	Commande	Affichage
Appuyer sur la touche de manœuvre		 L'afficheur clignote
Appuyer sur la touche entrée Le mode d'exploitation Manœuvre est activé. Le véhicule est surveillé à la vitesse maximale de manœuvre affichée.		 Le voyant témoin de manœuvre est allumé

Si un signal principal est franchi, le voyant d'état clignote et l'avertisseur sonore est brièvement activé (0,2 s).

5.2.2 Désactiver le mode d'exploitation Manœuvre

La désactivation du mode d'exploitation Manœuvre est possible si la vitesse du véhicule est inférieure à 10 km/h.

Etape	Commande	Affichage
Appuyer sur la touche de manœuvre		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche entrée		

Etape	Commande	Affichage
Le véhicule commute dans le mode d'exploitation Surveillance partielle, à la vitesse affichée, jusqu'au passage du prochain groupe de balise, respectivement jusqu'à ce que les données d'une Euroloop annoncée soient reçues et analysées.		

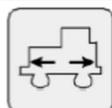
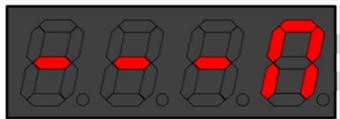
5.2.3 Manœuvre sans données de trains

Lors de l'activation d'une cabine de conduite, l'affichage s'active et l'unité centrale commute dans le mode d'exploitation Attente. Dans ce mode d'exploitation, l'immobilisation du véhicule est surveillée.

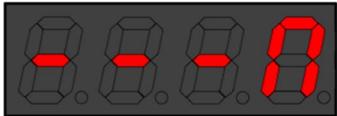
Le mécanicien de locomotive doit maintenant confirmer le test d'affichage en appuyant sur la touche Entrée de l'élément d'entrée.

Il saisit ensuite les données du train (rapport de freinage et longueur du train) et les confirme avec la touche Entrée. Alternativement, le mécanicien peut immédiatement sélectionner le mode d'exploitation Manœuvre et manœuvrer sans données du train.

Le processus est réalisé de manière séquentielle :

Etape	Commande	Affichage
Cabine de conduite non occupée		
Cabine occupée et test du display pas encore confirmé		
Confirmer le test du display L'affichage indique la dernière catégorie de freinage sélectionnée		
Appuyer sur la touche de manœuvre		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche entrée Le mode d'exploitation Manœuvre est activé. Le véhicule est surveillé à la vitesse maximale de manœuvre affichée.		 Le voyant témoin de manœuvre est allumé

En quittant le mode d'exploitation Manœuvre sans avoir saisi les données de train, l'unité centrale commute en mode d'exploitation Attente et surveille l'immobilisation du véhicule. La saisie des données de trains est demandée.

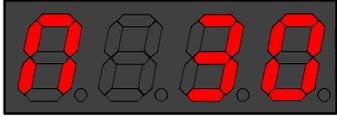
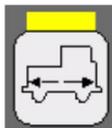
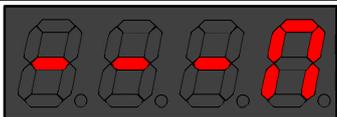
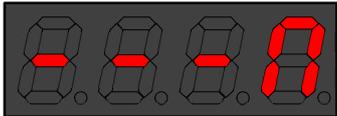
Etape	Commande	Affichage
Appuyer sur la touche de manœuvre		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche entrée L'affichage commute vers la dernière catégorie de freinage sélectionnée		 L'affichage clignote

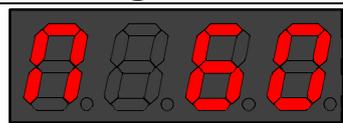
Dans le cas présent, la désactivation du mode d'exploitation Manœuvre ne peut s'effectuer qu'à l'arrêt. Une tentative de désactivation du mode d'exploitation Manœuvre pendant la marche sera ignorée (affichage de l'erreur E2 au display: vitesse trop haute). De la même manière, la fonction "circulation sans données du tronçon" ne peut être activée depuis le mode d'exploitation Manœuvre. A la suite d'un freinage d'urgence en mode d'exploitation Manœuvre, le mode d'exploitation Attente est activé.

5.2.4 Mouvement de manœuvre en pleine voie

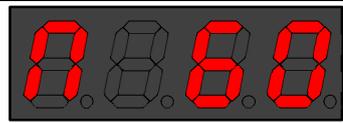
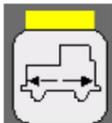
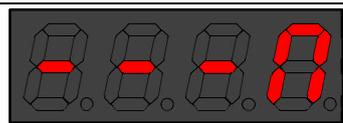
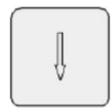
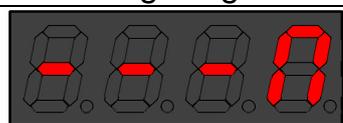
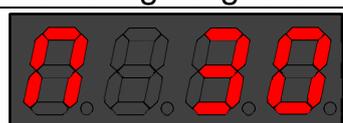
Après activation du mode d'exploitation Manœuvre, le mécanicien peut commuter la vitesse de surveillance de **30 à 60** km/h.

Le processus est réalisé de manière séquentielle à l'arrêt ou jusqu'à une vitesse de **30 km/h** :

Etape	Commande	Affichage
Situation de départ: Le mode d'exploitation Manœuvre est activé		 Le voyant témoin de manœuvre est allumé
Appuyer sur la touche de manœuvre		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche de défilement vers le haut		 L'affichage clignote

Etape	Commande	Affichage
Appuyer sur la touche entrée Le mode d'exploitation Manœuvre est activé et la vitesse maximale de manœuvre en pleine voie affichée est surveillée.		 Le voyant témoin de manœuvre est allumé

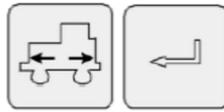
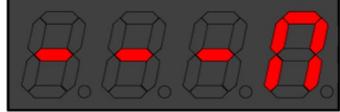
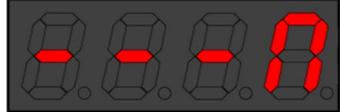
Le processus de commutation de la vitesse de surveillance pour mouvement de manœuvre en gare doit être réalisé de manière séquentielle à l'arrêt ou à une vitesse inférieure à **30 km/h**:

Etape	Commande	Affichage
Le mode d'exploitation Manœuvre avec surveillance de la vitesse maximale pour mouvement de manœuvre en pleine voie est activé		 Le voyant témoin de manœuvre est allumé
Appuyer sur la touche de manœuvre		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche de défilement vers le bas		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche entrée Le mode d'exploitation Manœuvre est activé et la vitesse maximale de manœuvre en gare affichée est surveillée.		 Le voyant témoin de manœuvre est allumé

L'activation directe du mode d'exploitation Manœuvre avec surveillance de la vitesse maximale de manœuvre en pleine voie, tout comme sa désactivation directe sont aussi possible.

5.3 Circulation sans données du tronçon

Le franchissement par un train d'un signal principal indiquant l'arrêt doit être réalisé conformément aux exigences des prescriptions de circulation des trains.

Etape	Commande	Affichage
Activer le mode d'exploitation Manœuvre		 Le voyant témoin de manœuvre est allumé
Franchir le signal principal indiquant l'arrêt		
Activer la "circulation sans données du tronçon" au moyen de la touche de manœuvre et de la touche de libération		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche de libération		 L'affichage clignote
Appuyer sur la touche de validation La surveillance n'est effectuée qu'à la vitesse maximale du véhicule affichée.		

La réception d'un télégramme d'une Euroloop annoncée imposant l'arrêt, lors de la circulation sans données du tronçon sera affichée et elle doit être quittancée dans les 5 secondes :

Etape	Commande	Affichage
Un télégramme Arrêt est reçu d'une Euroloop		 L'affichage clignote
Quittance par le mécanicien Après quittance, l'affichage indique les mêmes informations que précédemment.	 ou 	

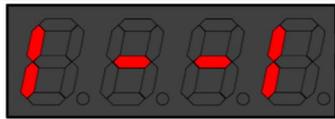
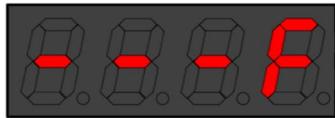
5.4 Libération d'une courbe de freinage

Si aucune Euroloop n'est installée avant un signal principal, le mécanicien doit pouvoir se libérer manuellement de la courbe de freinage. Ceci permet un franchissement du signal principal après sa commutation de l'arrêt à une image de voie libre.

Les conditions requises par le système pour la libération manuelle sont :

- la libération manuelle a été autorisée dans le télégramme de données du signal avancé
- la distance projetée dans le télégramme de données du signal avancé a été parcourue
- la vitesse est inférieure à la vitesse de libération de **30 km/h**.

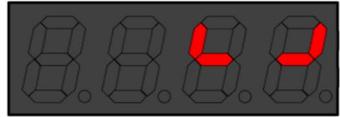
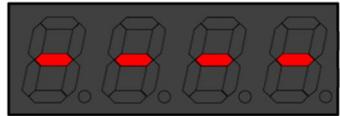
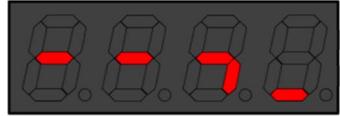
Les prescriptions de circulation exigent que le mécanicien de locomotive ait reconnu avec certitude l'image complète du signal et son appartenance à la voie parcourue pour effectuer une libération manuelle.

Etape	Commande	Affichage
Un signal avancé indiquant l'avertissement a été franchi		
La libération manuelle est autorisée par le système		
Après commutation du signal principal, le mécanicien reconnaît clairement l'image du signal. Appuyer sur la touche de libération à une vitesse inférieure à 30 km/h		 L'affichage clignote

Etape	Commande	Affichage
Appuyer sur la touche de validation Le train est surveillé jusqu'au signal principal à la vitesse de libération		

5.5 Signaux de ralentissement temporaire

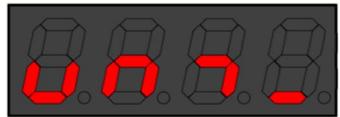
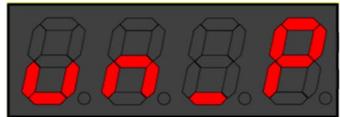
Le groupe de balises installé provisoirement à la hauteur du signal avancé du tronçon de ralentissement transmet un avertissement qui doit être quittancé.

Etape	Commande	Affichage
L'avertissement est transmis par le groupe de balises		 L'affichage clignote
Quittance par le mécanicien Après quittance, l'affichage indique les mêmes informations que précédemment.	 ou 	 ou 

Le cas échéant, la surveillance de la vitesse réduite du tronçon ralentissement temporaire n'est pas indiquée.

5.6 Avertissement en surveillance ponctuelle

En mode d'exploitation Surveillance ponctuelle au moyen d'aimants de voie, le mécanicien doit quittancer un signal d'avertissement dans les 5 secondes.

Etape	Commande	Affichage
L'avertissement est transmis par un groupe d'aimant de voie		 L'affichage clignote
Quittance par le mécanicien Le train est à nouveau surveillé à la vitesse maximale du véhicule	 ou 	

5.7 Serrage imposé

Un serrage imposé est provoqué pour des motifs liés à la circulation du train lorsque :

- la vitesse surveillée est dépassée
- la courbe du freinage imposé est dépassée
- un signal indiquant l'arrêt est franchi (sauf en mode d'exploitation Manœuvre)
- le véhicule est mis en mouvement sur une Euroloop avec empêchement au départ actif,
 - départ sur une Euroloop transmettant un télégramme imposant l'arrêt
 - il est possible d'avancer à 10 km/h si l'Euroloop n'est pas reçu en raison d'une transmission lacunaire. Si dans ce cas, le signal principal indique l'arrêt, un serrage imposé est déclenché à la réception de l'Euroloop.
- le véhicule est mis en mouvement sans que les données de train aient été saisies
- la distance maximale de l'anti-recul a été dépassée
- un signal a été franchi en mode d'exploitation Manœuvre, pour autant que ceci n'ait pas été autorisé par le télégramme d'itinéraire (p. ex. signal de sortie indiquant la voie libre)
- l'avertissement n'a pas été quittancé à temps
- la vitesse surveillée a été dépassée au franchissement d'un point de contrôle de vitesse en surveillance ponctuelle.

L'annulation ne peut avoir lieu qu'à l'arrêt :

Etape	Commande	Affichage
Appuyer sur la touche de réinitialisation		
Appuyer sur la touche de validation		

Après l'annulation, toutes les données d'itinéraire sont effacées.

Sans manipulation du mécanicien, la poursuite de la marche est surveillée jusqu'au prochain signal avancé ou signal principal à la vitesse réduite de 10 km/h. Cette surveillance restrictive peut être contournée :

- en activant le mode d'exploitation Manœuvre. Le mode d'exploitation Manœuvre doit être absolument désactivé avant le prochain signal avancé ou signal principal
- seulement en pleine voie en activant la fonction "circulation sans données du tronçon".

5.8 Véhicule non-titulaire

Si le véhicule occupé par un mécanicien ne se trouve pas en tête du train, le contrôle de la marche des trains doit être commuté dans le mode d'exploitation Non-menant. Ceci concerne par exemple, la 2^{ème} locomotive derrière une locomotive de renfort en tête.

Etape	Commande	Affichage
Commutateur "loc menante" à placer sur "0"		

Dans cette position "0" du commutateur "loc menante" les éléments suivants seront, en fonction des équipements, déclenchés:

- la pompe à vide
- l'alimentation de la conduite générale

6 Dérangements

6.1 Annonce de défauts

Les défauts et les freinages imposés sont à annoncer au moyen du système **ad-hoc de l'entreprise**. En vue de l'analyse et de la résolution des défauts, les informations ci-dessous seront au minimum nécessaires :

- indication précise du lieu où le défaut, respectivement le serrage imposé est survenu
- code d'erreur indiqué sur l'affichage

Il n'est pas nécessaire d'annoncer un serrage imposé clairement provoqué par une erreur de manipulation sans conséquence pour la circulation des trains (p.ex. oubli de l'activation du mode d'exploitation Manœuvre avant un refoulement).

6.2 Affichage des défauts

Les annonces d'erreurs se composent essentiellement de l'enclenchement de la lampe témoin "défaut" et d'une indication sur l'affichage. La lampe "défaut" est activée soit en permanence, soit en clignotant (1 Hz). Une indication sur l'affichage se compose du symbole d'erreur E et d'un numéro de défaut à trois chiffres.



Exemple :

L'avertisseur sonore retentit brièvement lorsque des défauts réinitialisables sont indiqués.

6.3 Erreur de manipulation sans réaction

Ces erreurs de manipulation n'amènent pas de réaction supplémentaire (pas d'avertissement, pas d'entrée dans la mémoire d'événement ou de défauts).

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E 1	Fenêtre temporelle non respectée	Aucune
E 2	Vitesse trop rapide pour cette manipulation	Aucune
E 3	Libération manuelle déjà exécutée	Aucune
E 4	Libération manuelle : tentative de libération avant la zone de libération	Aucune
E 5	Manipulation non autorisée	Aucune

La lampe témoin de demande de confirmation sera allumée en permanence dès qu'une annonce d'erreur peut être quittancée par le mécanicien. La quittance est réalisée en appuyant une fois sur la touche de validation. L'annonce de défaut est ensuite quittancée et l'affichage actuel est à nouveau affiché. Si l'annonce de défaut n'est pas quittancée dans les 3 secondes, elle sera automatiquement annulée.

6.4 Défauts provoquant une erreur de système

Une erreur de système est provoquée par les facteurs externes suivants :

- erreur d'odométrie due à un patinage ou glissement
- démarrage du véhicule avant que l'unité centrale soit prête
- cabine de conduite non-occupée avant l'arrêt.

6.5 Erreurs réinitialisables

Ce type d'erreur est principalement dû à des erreurs des points de l'équipement fixe. La lampe de défaut est allumée en permanence et le code d'erreur est indiqué sur l'affichage. L'avertisseur sonore est activé brièvement. De plus, la lampe de demande de confirmation est enclenchée en permanence dès que l'erreur doit être quittancée par le mécanicien. L'indication d'erreur reste active tant que la quittance n'a pas eu lieu ou qu'une autre erreur d'un niveau plus élevé est active.

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E100	Avertisseur sonore ou voyant lumineux défectueux sur le DMI	Presser la touche de validation
E101	Détection d'une température trop élevée dans le DMI	Presser la touche de validation
E103	Touche actionnée en permanence	Presser la touche de validation
E104	Avertissement du récepteur de balise	Presser la touche de validation
E105	Récepteur Euroloop défectueux	Presser la touche de validation
E106	Décodeur de télégramme LBTM5 défectueux	Presser la touche de validation
E107	Euroloop sans balises correspondantes	Presser la touche de validation
E108	Interdiction de franchir le groupe de balises en mouvement de manœuvre	Presser la touche de validation
E109	Programmation de la ligne défectueuse	Presser la touche de validation

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E110	Défaut lors de la réception ou du décodage d'un télégramme	Presser la touche de validation
E120	Erreur de chaînage (Linking)	Presser la touche de validation
E130	Défaut d'un point de l'équipement fixe: télégramme de dérangement LEU reçu	Presser la touche de validation
E131	Défaut d'un point de l'équipement fixe: télégramme de défaut de balise reçu	Presser la touche de validation
E132	Défaut d'un point de l'équipement fixe: valeurs non valides	Presser la touche de validation
E133	Serrage imposé via Euroloop	Presser la touche de validation
E190	Dérangement de la communication avec l'interface de diagnostic	Presser la touche de validation
E705	Erreur lors du test de démarrage de l'antenne de la cabine de conduite non activée	Presser la touche de validation
E900	Délai de 24 h expiré pour le contrôle de déclenchement du freinage	Presser la touche de validation, effectuer le contrôle de déclenchement du freinage
E901	Délai de 36h expiré pour le contrôle de déclenchement du freinage	Presser la touche de validation, effectuer le contrôle de déclenchement du freinage

6.6 Erreurs de système non réinitialisables

Ces erreurs conduisent à une commutation en mode "Erreur du système" et provoque généralement un serrage imposé. Un arrêt du canal de l'ordinateur peut être annulé par un redémarrage (alimentation OFF/ON au moyen de l'interrupteur de pontage ou du disjoncteur d'alimentation de l'équipement du véhicule).

Si l'erreur se présente à nouveau au redémarrage du système, le système de contrôle de la marche des trains doit être ponté. La poursuite de la marche peut être effectuée en tenant compte des mesures selon les prescriptions de circulation des trains.

En fonction de la mesure corrective ou de la cause possible, on distingue les groupes d'erreurs suivants.

6.6.1 Erreurs côté véhicule

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E200	Configuration du véhicule inconsistante	Redémarrage du système
E201	Erreur dans l'affectation de l'antenne à la cabine de conduite occupée.	Redémarrage du système
E202	DMI ne correspond pas à la configuration, resp. le DMI n'est pas manipulable	Redémarrage du système
E205	Erreur de logiciel interne	Redémarrage du système
E206	Configuration du code MD-4 incorrecte	Redémarrage du système
E207	Modification de l'état d'une entrée durant la marche (changement du mode d'exploitation par désactivation de la cabine de conduite pendant la marche)	Redémarrage du système
E700	Configuration véhicule inconsistante	Redémarrage du système
E701	Erreur dans le canal de réception pendant le test d'activation ou récepteur magnétique signale une erreur	Redémarrage du système
E702	Erreur dans le canal de réception pendant le test d'activation ou récepteur magnétique signale une erreur	Redémarrage du système
E902	Désactivation de la cabine de conduite sans exécution du contrôle de de déclenchement du freinage (délai 36 h expiré)	Redémarrage du système

6.6.2 Erreurs côté infrastructure

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E144	Erreur de projet de l'infrastructure : télégramme dépourvu de données sur le mode d'exploitation	Redémarrage du système, annonce d'erreur immédiate
E145	Erreur de projet de l'infrastructure : pas de sens de la déclivité valide	Redémarrage du système, annonce d'erreur immédiate
E300	Erreur de chaînage due à un passage/programmation dans le mauvais sens	Redémarrage du système, annonce d'erreur immédiate

Affi- chage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E301	Combinaison d'aimants incorrecte reçue de l'infrastructure. Erreur de projet de l'infrastructure: le profil de vitesse ou le profil de déclivités ne couvre pas tout le tronçon Conflit lors du décodage des vitesses ou des informations de libération	Presser la touche de validation Presser la touche de validation Redémarrage du système, annonce d'erreur immédiate
E302	Conflit lors du décodage d'une réduction de vitesse temporaire	Redémarrage du système, annonce d'erreur immédiate
E303	Combinaison d'aimants incorrecte reçue de l'infrastructure.	Presser la touche de validation
E304	Conflit lors du décodage du télégramme	Redémarrage du système, annonce d'erreur immédiate
E305	Programmation pour la libération via Euroloop incorrecte. Annonce non autorisée d'une Euroloop	Redémarrage du système, annonce d'erreur immédiate

6.6.3 Erreurs graves

Affi- chage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E400	Erreur d'accès au hardware	Redémarrage du système
E401	Erreur d'accès à un fichier	Redémarrage du système
E403	Défaut matériel du récepteur de balise Si ce défaut apparaît lors de l'activation du système au-dessus d'une Euroloop et que le premier essai de redémarrage du système est infructueux	Redémarrage du système Déplacer le véhicule quelques mètres et redémarrer le système
E404	Défaut matériel du récepteur Euroloop	Redémarrage du système
E405	Défaut matériel du LBTM5	Redémarrage du système
E406	Echec d'allocation de mémoire	Redémarrage du système
E407	Dérangement de l'odométrie	Redémarrage du système

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E408	Annonce d'erreur du module SERIO5	Redémarrage du système

6.6.4 Etat invalide des entrées et sorties

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E500	Les deux cabines de conduite sont activées	Redémarrage du système
E501	Modification de l'état d'une entrée pendant la marche	Redémarrage du système
E502	Démarrage du système pendant la marche	Redémarrage du système
E503	Signal d'entrée erreur d'anti-valence	Redémarrage du système

6.7 Erreurs ne pouvant pas être annulées

En cas d'erreur du système, le défaut est affiché sur tous les éléments de commande et d'affichage connectés au calculateur du véhicule. Le témoin de défaut clignote à la fréquence de 1 Hz et le numéro d'erreur est affiché si cela est possible. Comme le serrage imposé est généralement déclenché en même temps qu'une défaillance du système, le témoin lumineux de serrage imposé s'allume en permanence. Le code d'erreur dû à des erreurs système est affiché jusqu'à ce que le calculateur du véhicule soit déclenché.

Affichage	Description	Action nécessaire sur le DMI
E600	La communication entre l'unité centrale et le DMI1 est interrompue	Chercher et éliminer l'erreur
E601	La communication entre l'unité centrale et le DMI2 est interrompue	Chercher et éliminer l'erreur

6.8 Franchissement d'un point de l'infrastructure en dérangement

Si le mécanicien de locomotive est averti à l'avance, il doit éviter autant que possible le serrage imposé en raison d'un point de l'infrastructure en dérangement.

Dans la plupart des situations, le groupe de balises correspondant peut être franchi en mode d'exploitation Manœuvre. Ceci s'applique, par exemple, si le groupe de balises transmet le télégramme de défaut (message d'erreur E130). Il convient d'appliquer le même procédé que pour le franchissement un signal à l'arrêt.

Dans certaines situations, le serrage imposé est également provoqué en mode d'exploitation Manœuvre. C'est le cas, par exemple, si une seule balise du groupe de balises est en défaut (dans certains cas avec le message d'erreur E110). Dans ce cas, l'équipement du véhicule doit être ponté lors du franchissement du point de l'infrastructure perturbé.

Le système de contrôle de la marche des trains doit être ponté au plus tôt après le franchissement du signal principal précédent et il doit être remis en service au plus tard avant de franchir le signal principal suivant.

