

UIC

DOCUMENT TECHNIQUE

GUIDE POUR

L'HOMOLOGATION

DE

LIGNES GRANDE VITESSE

mai 2006

CONTENU

	Résumé
	Préface
Chapitre 1	Introduction
Chapitre 2	Domaine d'application
Chapitre 3	Directives de la communauté, normes, spécifications techniques
	3.1. Directives européennes
	3.2. Normes européennes
Chapitre 4	Procédures à suivre suivant le type de matériel roulant utilisés sur la ligne à homologuer
Chapitre 5	Essais préalables aux essais dynamiques d'homologation d'une ligne GV
	5.1. Introduction
	5.2. La revue de conception
	5.3. Surveillance de la qualité et réception en usine des matériaux ou constituants
	5.4. Vérifications et essais pendant la construction de la ligne LGV
	5.5. Essais statiques par composant, sous-ensemble, ou sous-système
	5.6. Essais statiques des interfaces
Chapitre 6	Essais dynamiques d'intégration et d'homologation
	6.1. Introduction
	6.2. Commission d'homologation
	6.3. Initiation du personnel d'exploitation et du personnel de maintenance
	6.4. La (les) rame(s) d'essais
	6.5. Mesures minimales sur la rame d'essai
	6.6. Mesures complémentaires
	6.7. Déroulement des essais dynamiques
	6.8. Essais complémentaires
	6.9. Résultats des essais
	6.10. Interfaces spécifiques
	6.11. Essais d'une ligne transfrontalière
Chapitre 7	Exploitation – Accidents et incidents graves – Essais d'endurance – Situations dégradées - Initiation
	7.1. Introduction
	7.2. Assemblage du système d'exploitation
	7.3. Accidents – Incidents graves
	7.4. Essais d'endurance
	7.5. Situations dégradées
	7.6. Simulation de catastrophes
	7.7. Manuels d'exploitation et de maintenance

Chapitre 8	Normes et tolérances à respecter
	8.1. Introduction
	8.2. Interaction Matériel roulant - Voie
	8.3. Interaction Matériel roulant - Energie
	8.4. Interaction Matériel roulant - Contrôle commande
Chapitre 9	Méthode “1 + ?”
	9.1. Introduction
	9.2. Formule “1 + ?”
	9.3. Quelques exemples
	9.4. Homologation d’un sous système
Chapitre 10	Assistance et responsabilité des constructeurs durant la phase d’homologation
	10.1. Introduction
	10.2. Rôle des entreprises durant les essais dynamiques
Chapitre 11	Cas spécifiques des gares intermédiaires, de raccordements aux bases de maintenance ou des voies d’évitement
	11.1. Introduction
	11.2. Homologation des gares intermédiaires
	11.3. Homologation des raccordements aux bases de maintenance et aux voies d’évitement
Chapitre 12	Consignes à respecter durant les essais dynamiques
	12.1. Introduction
	12.2. Principes généraux
	12.3. Le domaine d’essais
	12.4. Protection du personnel
	12.5. Balayage du domaine d’essais
	12.6. Relations radios
Chapitre 13	Contenu du dossier d’homologation
	13.1. Introduction
	13.2. La déclaration “CE” et le dossier technique qui l’accompagne
	13.3. Le dossier d’homologation
Chapitre 14	Interventions des organismes notifiés et de l’OSTI
	14.1. Introduction
	14.2. Etapes de vérification d’un sous-système ou du système
Chapitre 15	Validité d’une déclaration « CE » dans le temps
<u>Annexes</u>	
	1. Sigles et Définitions
	2. Liste et caractéristiques du matériel d’essai disponible
	3. Processus d’homologation d’une ligne grande vitesse
	4. Composition du dossier d’homologation
	5. Liste des participants au groupe de travail

Résumé

Après un bref rappel des directives et normes européennes concernant les lignes à grande vitesse et leur homologation, ce guide passe en revue les différentes étapes du processus d'homologation d'une ligne à grande vitesse ou de sous-systèmes appartenant à une ligne à grande vitesse.

Ensuite, les essais préalables aux essais dynamiques et d'homologation sont résumés dans le but d'avoir un aperçu global des exigences posées à l'homologation.

Les essais dynamiques d'homologation sont décrits sous leurs différents aspects et ceci aussi bien dans le cas de la ligne à grande vitesse que pour les interfaces spécifiques aux lignes à grande vitesse.

Dans le cas spécial de l'homologation d'une ligne à grande vitesse composée de sous-systèmes éprouvés, le nombre d'essais et les coûts peuvent être réduits en appliquant la formule "1 + ?" et en s'axant sur les technologies non éprouvées.

Les derniers chapitres traitent de la partie technico-administrative et expliquent le contenu du dossier d'homologation et de l'intervention de l'organisme notifié indépendant.

Le document résume le processus d'homologation d'une ligne grande vitesse et donne une liste non exhaustive du matériel d'essai existant sur le marché européen.

Préface

Le développement continu du réseau européen à grande vitesse, la libération du trafic ferroviaire et l'apparition de nouvelles technologies ont marqué la fin du vingtième siècle et ont constitué une vraie renaissance du rail.

Plus que jamais, cette évolution nécessite une approche harmonisée des efforts consacrés à ce moyen de transport.

Afin que ce mode de transport puisse garantir un haut degré de disponibilité, de fiabilité et de sécurité et puisse assurer une interopérabilité à travers les frontières des différents pays, la Commission européenne a établi des directives d'interopérabilité et édicté des règles communes de concept, de construction et d'essais avant mise en service.

Les spécifications Techniques d'Interopérabilité et les normes Européennes publiées, complétées par des prescriptions nationales constituent les bases légales pour toute infrastructure à grande vitesse.

Cependant, nonobstant l'application des directives et normes européennes et nationales, la mise en service d'une ligne nouvelle à grande vitesse est un processus complexe qui fait intervenir de nombreux acteurs.

Forte de l'expérience de différents gestionnaires d'infrastructure européens, l'UIC a estimé nécessaire d'harmoniser "les approches et le processus d'homologation de nouvelles lignes"⁽¹⁾ dans les différents pays et a décidé de demander à des experts internationaux d'établir un document technique sur cette matière.

Le document technique ci-après fait le point sur ces travaux de vérification et de validation et peut **servir comme guide** dans l'organisation pratique de ces travaux. Son application n'est donc pas obligatoire.

Ce document traite spécifiquement des essais dynamiques à effectuer afin de constituer le dossier d'homologation. Pour la bonne compréhension et dans le but d'avoir un guide complet, ce document traite aussi brièvement les aspects qui précèdent ces essais dynamiques.

Il est évident qu'il reflète l'état actuel des connaissances, tient compte de la réglementation (internationale) actuellement en vigueur, et devra être revu si besoin en est (comme par exemple lors de la publication des nouvelles versions des STI).

J'espère que ce guide servira à tous les intervenants dans ce long processus de vérification et de validation de nouveaux ouvrages destinés à améliorer le transport rapide de voyageurs à longue distance.

Paris, le 2 mai 2006

Signature :

¹ L'homologation d'une ligne grande vitesse comprend l'ensemble des mesures et actes nécessaires à vérifier et valider une ligne grande vitesse, des sous-systèmes et des constituants d'interopérabilité, afin d'obtenir l'autorisation officielle pour son exploitation (voir annexe 1)

Chapitre 1 : Introduction

Suite au développement rapide du réseau grande vitesse en Europe, aux directives de la Communauté Européenne et à la publication des Spécifications Techniques d'Interopérabilité et de différentes nouvelles normes européennes, une harmonisation au niveau européen est de plus en plus nécessaire.

La mise en service d'une ligne à grande vitesse est aujourd'hui soumise à l'application de la directive 96/48/CE, modifiée par la directive 2004/50, relative à l'interopérabilité du système ferroviaire à grande vitesse.

Le système ferroviaire grande vitesse est décomposé en sous systèmes de nature structurelle ou fonctionnelle (voir définitions en annexe 1) dont les caractéristiques sont définies par des Spécifications Techniques d'Interopérabilité (STI-GV=Grande Vitesse).

Au regard de cette directive, une ligne à grande vitesse est composée des sous-systèmes Infrastructure, Energie, Contrôle Commande² et signalisation (partie Sol). Pour obtenir une autorisation de mise en service de l'Etat où ils sont implantés ou exploités, ces trois sous-systèmes doivent chacun répondre à la STI correspondante et leurs interfaces avec le matériel roulant appelé à y circuler doivent également être vérifiées.

Cependant les STI GV ne traitent que des aspects spécifiques au domaine de l'interopérabilité grande vitesse. Les sous-systèmes comportent en général d'autres aspects et l'application des seules STI GV ne permet pas de satisfaire totalement les exigences correspondantes.

Il a été convenu que les STI développées dans le cadre de la Directive 2001/16 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen conventionnel prendraient en compte, le moment venu, ces aspects non actuellement traités.

Pendant la phase transitoire où les aspects non traités par les STI «grande vitesse » ne sont pas encore repris par les STI «conventionnelles » en cours d'élaboration, les règles nationales s'appliquent en complément des STI GV actuelles, pour les aspects non traités³

Dans la pratique, la vérification de la satisfaction à ces règles nationales est effectuée dans le cadre des procédures nationales d'autorisation de mise en service, par les organismes désignés par les états.

Le processus global de mise en service d'une infrastructure ferroviaire nouvelle est donc aujourd'hui soumis d'une part aux dispositions prévues par la directive Grande Vitesse et les STI correspondantes, d'autre part, à un certain nombre de règles et de procédures nationales.

Au cas où le groupe expert estime que certains paragraphes ne sont pas applicables à l'entièreté du réseau transeuropéen à grande vitesse une mention spécifique sera ajoutée au texte correspondant et, s'il y a lieu, la dérogation sera expliquée.

² Contrôle commande : comprend en pratique la signalisation et la télécommunication.

³ Les dérogations et cas spécifiques constituent également des situations où certains aspects tombent en dehors du champ d'application des STI « grande vitesse » et pour lesquelles des procédures d'évaluation et de vérification restent à définir.

Il est fréquent que le gestionnaire d'infrastructure, de par sa politique de maintenance ou d'exploitation de la ligne nouvelle, définisse lui-même et impose de façon contractuelle des exigences spécifiques pour la conception ou la réalisation de cette ligne.

Cependant l'application de la directive 2004/17 - art.34 qui a remplacé la directive 93/38 –art 18 (voir § 2.1) fixe un certain nombre de règles quant à la référence aux spécifications techniques dans les cahiers des charges ; les spécifications techniques doivent, en particulier, « être définies par référence à des spécifications européennes (dont les normes européennes) lorsqu'elles existent ». L'entité adjudicatrice a tout de même la possibilité, sous certaines conditions, d'inclure dans les marchés des spécifications «supplémentaires ».

Dans le processus d'homologation d'une nouvelle ligne ou d'un nouveau sous-système les organismes de vérification (organisme agréé ou organisme notifié - voir définitions en annexe 1) ont un rôle important à jouer.

Dans le but de limiter les coûts et les délais de l'opération d'homologation il est recommandé d'intégrer ces organismes dès la phase avant-projet dans le processus de vérification et de validation du système. Il leur appartient de déterminer les objets de leurs interventions dans le premier stade de développement afin de pouvoir se référer à leurs exigences dans les différents documents régissant l'étude, la construction et les essais de l'ouvrage et d'avoir une définition claire des tâches des différents intervenants.

Etant donné que la structure des sociétés ferroviaires (réseau intégré ou séparation de gestion) est encore actuellement très dissemblable dans les différents pays, il est particulièrement difficile de définir -de façon univoque- l'appartenance des différents acteurs (gestionnaires d'infrastructure, opérateurs ferroviaires, bureaux d'étude et constructeurs, etc.) et, de ce fait, l'organisation appliquée dans les différents pays peut être différente.

Chapitre 2 : Domaine d'application

L'ensemble des procédures et règles mises en œuvre pour permettre l'exploitation en service d'une ligne nouvelle constitue ainsi un processus global complexe. Il en découle une compréhension et une interprétation hétérogènes des dispositions à appliquer par tous les acteurs engagés dans la démarche (gestionnaires d'infrastructures, organismes notifiés et agréés, autorités nationales, ...).

L'objet de ce guide est de faciliter la mise en œuvre du processus d'homologation d'une ligne à grande vitesse. Il se propose de faire des recommandations afin :

- d'aider à la compréhension et à l'application du processus global d'homologation d'une ligne nouvelle,
- de fournir des orientations sur la mise en œuvre des différentes phases de l'homologation, et tout particulièrement pour la conduite des essais dynamiques,
- de présenter des mesures et des principes communs, susceptibles d'être suivis pour l'homologation lorsque de telles dispositions n'ont pas été définies par les directives, les STI (ou les normes qui y sont référencées), ou par les règles nationales, et lorsque l'absence de telles dispositions est préjudiciable à la conduite satisfaisante du processus d'homologation.

Il s'adresse principalement aux gestionnaires d'infrastructure chargés d'obtenir l'homologation d'une ligne nouvelle puis l'autorisation de mise en service délivrée par les états. Il peut également servir utilement aux organismes notifiés (ou aux organismes agréés désignés au niveau national par les états) afin d'harmoniser leurs pratiques lors des actions de vérification CE des sous-systèmes et de faciliter leurs relations avec les gestionnaires infrastructure.

En aucun cas ce document ne modifie ni n'interprète les dispositions et exigences réglementaires fixées au niveau européen par la directive Grande Vitesse et les STI correspondantes, ni les exigences nationales qui les complètent et qui relèvent de la responsabilité des Etats.

*
* * *

En ce qui concerne les différents acteurs et les responsabilités dans chacune des phases décrites dans ce document, nous constatons des différences assez grandes entre les pays et notamment en ce qui concerne :

- la gestion du réseau
- le maître d'œuvre et le maître de l'ouvrage
- le type de contrat (adjudication classique, DBT, DBMT, DBFMT, DBFMOT ; voir définitions en annexe 1) régissant la construction
- le rôle de(s) (l') entrepreneur(s) et leurs responsabilités dans les contrôles (autocontrôle ou non, audits de contrôle, ...)
- la législation (contrôles légaux) qui diffère de pays à pays.
- etc

Chapitre 3 : Directives de la communauté, normes, spécifications techniques

3.1 Directives européennes

Hormis la directive européenne 96/48, modifiée par la directive 2004/50, et les règles nationales citées précédemment, d'autres directives européennes sont ou seront à prendre en compte dans l'approche du processus d'homologation d'une ligne à grande vitesse :

- La directive 2001/16 relative à l'interopérabilité du rail conventionnel dont les STI sont en cours d'élaboration
- La directive Sécurité (directive 49/04) : cette directive fixe les exigences minimales de sécurité à respecter par les gestionnaires d'infrastructure (GI) et les opérateurs ferroviaires (OF) ainsi que les exigences pour l'attribution par les autorités nationales des certificats de sécurité que doivent posséder chaque OF mais aussi chaque GI
- La directive Marché: la directive 2004/17 portant sur la coordination des procédures de passation des marchés dans les secteurs de l'eau, de l'énergie, des transports et les services postaux fixe les différents modes de passation des marchés. Elle précise en particulier les conditions de recours aux normes dans les contrats ; elle donne obligation aux entités adjudicatrices de ne pas exiger «des essais ou justifications qui feraient double emploi avec des preuves objectives déjà disponibles ».
- la décision du conseil 93/465/CEE concernant "les modules relatifs aux différentes phases des procédures d'évaluation de conformité, etc., destinés à être utilisés dans les directives d'harmonisation technique ". Cette décision du conseil sert de base à l'évaluation de conformité effectuée par (les) l'organisme(s) notifié(s) dans le cadre des STI.

3.2 Normes européennes

Les STI font l'objet de Décisions de la Commission européenne et sont dès lors obligatoires. Les STI prévoient toutefois certaines dispositions facultatives.

Lorsque les STI font spécifiquement référence à des normes européennes (ou des parties de normes) la conformité avec ces normes (ou parties de normes) est obligatoire.

Seules les normes qui sont strictement nécessaires pour réaliser l'interopérabilité du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse font l'objet d'une référence spécifique.

Toutefois, d'autres normes sont également pertinentes pour les STI, même si les STI n'y font pas référence. La conformité à ces normes demeure volontaire. La conformité aux normes harmonisées⁴ confère une présomption de conformité aux paramètres techniques, interfaces et exigences de performance définis dans chaque STI. Chapitre 3 de chaque STI).

En réponse aux besoins de la commission, le CEN et le CENELEC ont défini une stratégie européenne de normalisation du domaine ferroviaire basée essentiellement sur les deux comités techniques CEN/TC256 et CENELEC/TC9x ; un programme de plusieurs centaines de normes à réaliser, certaines sous mandat de la Commission Européenne est en cours.

⁴ Une norme harmonisée est une norme européenne qui a été établie par un organisme de normalisation sur mandat de la commission européenne.

Chapitre 4 : Procédures à suivre suivant le type de matériel roulant utilisé sur la ligne à homologuer

Dans l'homologation d'un système de transport ferroviaire à grande vitesse, différents cas peuvent se présenter.

- 1. l'homologation de matériel roulant (neuf) sur un tronçon de ligne existante déjà homologuée ou déjà en service. Le processus d'homologation sort, dans ce cas, du cadre de ce rapport
- 2. l'homologation d'une ligne (nouvelle) avec du matériel roulant déjà homologué sur une ligne présentant sensiblement les mêmes caractéristiques (tracé, vitesse d'exploitation, systèmes d'alimentation et de signalisation, ...). Vu que ce cas est le cas le plus classique, nous développerons en détail les essais intéressant celui-ci.
- 3. l'homologation d'une ligne (nouvelle) et de matériel roulant nouveau.

Le troisième cas est le cas le plus difficile à résoudre. Il peut en effet être extrêmement difficile dans ce cas de trouver l'origine d'un dysfonctionnement constaté. Si par exemple, lors d'essais de montée en vitesse, une instabilité d'un bogie est détectée à une certaine vitesse, il sera probablement difficile de déterminer la cause de l'instabilité (qui peut être soit l'infrastructure, soit le matériel roulant, soit une combinaison des deux).

Le groupe expert est d'avis qu'il faudra, dans la mesure du possible, éviter un processus d'homologation combiné et tenter de procéder suivant un des deux processus cités précédemment.

Chapitre 5 : Essais préalables aux essais dynamiques d'homologation d'une ligne GV

5.1. Introduction

L'homologation du système structurel, ou des sous-systèmes y afférents, d'une ligne GV se prononce à la suite d'une série d'essais et de mesures dynamiques sur le système intégral de transport ferroviaire. Les STI constituent le référentiel pour ces essais. Ce chapitre constitue un complément aux textes des STI Infrastructure, Energie et Contrôle commande (voir annexe 3).

Avant d'entamer toutefois les essais dynamiques d'intégration, la commission d'homologation désignée (voir point 6.2) pour organiser ces essais de vitesse et de survitesse doit être mise en possession de tous les résultats de mesure et de contrôles statiques et quasi-statiques des sous-systèmes, ainsi que des différentes attestations qui prouvent que les sous-systèmes sont aptes à subir les essais dynamiques.

Dans ce chapitre nous passons en revue les actions indispensables avant le démarrage des essais dynamiques et en particulier :

- la revue de conception (design review)
- la surveillance de la qualité des matières en usine
- les essais de qualification
- les vérifications et essais pendant la construction
- les essais statiques par sous-système
- les essais statiques d'intégration
- les attestations de validation des essais et contrôles statiques des sous-systèmes.

L'ensemble des vérifications et essais à réaliser et les résultats de ces essais sont documentés et mis à disposition de la commission chargée de l'homologation (voir point 6.2).

5.2. La revue de conception

Durant l'étude de détail de la ligne, une revue de conception interne et éventuellement externe est organisée à différents niveaux :

- examen critique des études et plans (conformité au cahier spécial des charges ; conformité aux lois, normes, STI en vigueur ; conformité avec le permis de construire, etc.)
- contrôle de la compatibilité des solutions proposées (un plan représentant les installations de toutes les techniques peut être une aide substantielle pour ce contrôle)
- contrôle avec la compatibilité du matériel roulant prévu sur la ligne
- contrôle des interfaces (réseau(x) adjacent(s))
- approbation formelle des plans, des fiches techniques, des procédures d'exécution, des plans de qualité, des plans de sécurité, ...

L'attestation de revue de conception fait partie du dossier d'homologation.

Dans le cadre des STI, la revue de la conception est effectuée, soit en utilisant le module SH2 (qui prévoit l'application d'un système de qualité selon la norme ISO 9001 ou un système équivalent), soit en utilisant le module SB ou SG.

5.3. Surveillance de la qualité et réception en usine des matériaux ou constituants

En ce qui concerne la surveillance de la qualité et la réception en usine des matériaux ou constituants, différents cas peuvent se présenter :

5.3.1 Cas des constituants d'interopérabilité :

La surveillance de la qualité en usine des constituants d'interopérabilité est assurée par l'organisme notifié pour ce qui relève des exigences des STI pour ces constituants.

Les fournisseurs devront délivrer les déclarations de conformité "CE" nécessaires pour ces constituants.

Le cas échéant, l'organisme notifié délivre les certificats CE de conformité.

En ce qui concerne les caractéristiques de ces constituants, non réglementées par les STI, le gestionnaire d'infrastructure ou le Maître d'ouvrage délégué détermine la politique de surveillance de ses fournisseurs et la spécifie dans son cahier spécial des charges.

5.3.2 Cas des autres constituants :

Le gestionnaire de l'infrastructure détermine la politique de surveillance de ses fournisseurs et la spécifie dans son cahier spécial des charges.

5.3.3 Essais de qualification

Des essais de qualification peuvent également être prévus pour les constituants :

- soit selon les normes en vigueur
- soit pour des produits nouveaux lorsque de telles normes n'existent pas et/ou en l'absence de certification du produit. Dans ce cas, ils seront exécutés selon le référentiel repris dans le cahier des charges du gestionnaire de l'infrastructure

5.3.4 Remarques importantes :

- Les déclarations CE pour les constituants STI sont obligatoires pour pouvoir mettre un produit sur le marché européen.
- La surveillance de la qualité et la réception en usine peuvent constituer un point obligé pour obtenir le feu vert pour la fourniture et la mise en œuvre d'un constituant.
- Dans le but d'établir le dossier de maintenance et en fonction des exigences contractuelles, les fournisseurs fourniront également les éléments nécessaires à l'établissement des plans de maintenance (durée de vie des constituants, durée de réparation, ...) ainsi qu'une garantie sur la fourniture des pièces de rechange et d'assistance technique aux différents échelons de l'entretien.

5.4. Vérifications et essais pendant la construction de la ligne GV

La nature et la fréquence des vérifications et essais pendant la construction sont -en accord avec l' ou (les) organisme(s) notifié(s)- spécifiés dans le cahier spécial des charges correspondant ainsi que dans les normes et règlements repris dans ce dernier. Ce cahier spécial des charges indiquera également quels essais constituent un point d'arrêt interne ou externe pour obtenir l'accord pour la suite des opérations.

Des fiches de non-conformité sont dressées pour chaque constatation d'anomalies. Ces fiches font partie intégrante du dossier d'homologation.

Vu l'étendue de ces vérifications et essais, le groupe expert est décidé à ne pas énumérer les différentes tâches à accomplir à ce stade (voir également le chapitre 9 - méthode "1 + Δ).

5.5. Essais statiques par composant, sous-ensembles ou sous-système

Chaque constructeur est censé effectuer les essais statiques pour les composants et pour le(s) sous-système(s) correspondants dans le but de prouver qu'ils sont conformes aux exigences réglementaires, aux prescriptions du cahier spécial des charges et aux normes qui y sont rappelées.

Le maître d'œuvre, son maître d'ouvrage ou son maître d'ouvrage délégué peut prévoir, dans le cahier spécial des charges, des essais et vérifications supplémentaires s'il les juge utile.

Ces essais sont effectués par spécialité sans circulation sur le système en construction ou avec des parcours d'engins de mesure à vitesse limitée; chaque gestionnaire d'infrastructure fixe la limite de vitesse autorisée.

Ces essais complémentaires peuvent être admis dans la mesure où ils ne font pas double emploi avec des essais déjà prévus dans le cadre des STI, qu'ils ne sont pas contradictoires avec les directives et qu'ils ne sont pas discriminatoires.

Ces essais peuvent comporter entre autres:

- Des essais (dynamiques) adaptés pour les sous-systèmes plate-forme et ouvrages d'art.
- Des contrôles du sous-système hydraulique (p.ex. visite ou reconnaissance par caméra)
- Des essais en usine avant expédition sur site (p.ex. pré montage d'un pont métallique)
- Des essais de fonctionnement à blanc (p.ex. recouvrement GSM-R, essais de court-circuit de la caténaire, essais de chauffage d'aiguillages, essais de dégivrage de la caténaire, essais de conformité des câblages, essais et circulations requises pour les vérifications quasi statistiques du sous-système contrôle commande, etc.)
- Des contrôles de géométrie (de la voie, des caténaires, du gabarit des tunnels, etc..)
- Des contrôles des équipements soumis aux lois et règlements en vigueur (équipement électrique des bâtiments; équipement haute tension; appareils de levage).

Ces essais sont un passage obligé avant d'entamer les essais statiques d'intégration.

Un rapport est dressé pour chaque sous-système et est joint au dossier d'homologation.

5.6. Essais statiques des interfaces

Ces essais statiques des interfaces ont pour but de contrôler le bon fonctionnement des composants, sous-ensembles et sous-systèmes avec leurs interfaces par rapport à d'autres composants, sous-ensembles et sous-systèmes.

Ces essais statiques d'intégration démarrent après la fourniture des rapports dont il est question dans le point ci avant et sont exécutés par des groupes multidisciplinaires.

Ils servent à contrôler la conformité des sous-systèmes aux spécifications techniques, les interfaces des sous-systèmes, les interfaces avec les postes de contrôle commande et les interfaces avec l'(les) infrastructure(s) adjacente(s).

La vitesse de ces essais est limitée; chaque gestionnaire d'infrastructure fixe la limite de vitesse autorisée.

La mise sous tension définitive des systèmes d'alimentation (caténaires, tunnels, ...) fait partie intégrante de ces essais.

A la fin de ces essais des circulations de trains (à vitesse réduite), équipés à bord des systèmes adéquats de signalisation, sont effectuées dans le but de contrôler le fonctionnement des systèmes contrôle commande communications.

Des rapports d'essais seront dressés à la fin des essais et font partie intégrante du dossier d'homologation.

L'approbation de ces rapports par les responsables des sous-systèmes constitue un point de passage obligé au démarrage des essais dynamiques.

Vu l'importance de ces essais et dans le but de bien distinguer ces essais des essais dynamiques, le groupe expert a estimé devoir développer cette partie plus en détail.

5.6.1. Génie civil

5.6.1.1 Mesurage des gabarits (voie courante, ouvrages d'art, tunnels, quais, ...)

5.6.2. Voie

5.6.2.1 Vérification de la géométrie de voie et des appareils de voie en base courte et en base allongée

5.6.2.2 Contrôle ultrason des rails et des soudures

5.6.2.3 Vérification des zones de transition voie ballastée - voie à pose directe

5.6.3. Courant fort :

5.6.3.1 Vérification du circuit de retour

5.6.3.2 Alimentation des circuits de chauffage des aiguillages

5.6.3.3 Fonctionnement des zones de transition tension de la caténaire, des zones de lever et de baisser pantographe

5.6.3.4 Essais de continuité, d'isolement et diélectriques

5.6.3.5 Vérification des mises à la terre

5.6.3.6 Thermographie des installations d'alimentation

5.6.3.7 Vérification des montées en potentiel des masses (court-circuit éloigné et rapproché)

5.6.3.8 Contrôle du bon fonctionnement des télécommandes

5.6.4. Signalisation

5.6.4.1 Equipements fixes de signalisation

5.6.4.2 Transition des zones à signalisation différente

5.6.4.3 Traversées protégées pour le personnel

5.6.4.4 Fonctionnement des équipements spécifiques (détecteurs de boîtes chaudes ; compteur d'essieux ; détecteurs de méplats dans les roues ; contrôle de la commande / supervision des pantographes ; pontage du frein de secours ; détecteurs de plate-forme inondée)

5.6.4.5 Fonctionnement des équipements spécifiques de tunnels

5.6.5. Communication

5.6.5.1 Fonctionnement du réseau de communication maintenance

5.6.5.2 Fonctionnement du réseau de téléphones fixes

5.6.5.3 Fonctionnement du réseau GSM-R (ou radio sol train)

5.6.5.4 Transition de zones avec des réseaux GSM-R différents

Chapitre 6 : Essais dynamiques d'intégration et d'homologation

6.1. Introduction

En 1981, la grande vitesse a été introduite en Europe. Avant l'introduction commerciale de la grande vitesse, des études approfondies ont été menées tant en ce qui concerne la résistance latérale de la voie, que la nature et l'amplitude des efforts exercés par les véhicules sur la voie. Ces études ont été valorisées, dans différents pays, par des contrôles expérimentaux lors des essais préalables à la mise en service de la première ligne grande vitesse et ont été poursuivies à l'occasion de l'ouverture de nouvelles lignes. Avant la prise de décision d'une augmentation de vitesse de certaines lignes, il a été procédé à de très nombreux essais expérimentaux réalisés à des vitesses dépassant largement tant les vitesses d'exploitation des lignes que les vitesses atteintes lors de l'homologation; il en va de même en ce qui concerne les paramètres de l'infrastructure (par exemple les insuffisances de dévers) qui dépassent largement ceux repris dans les STI actuelles.

Cette multitude d'essais et l'expérience acquise depuis plus de vingt ans d'exploitation de lignes à grande vitesse constituent la base de l'établissement des STI et des différentes normes.

Les résultats d'essais ont démontré que, dans des conditions normales d'exploitation, la sécurité et le confort sont donc largement assurés sur des lignes qui sont construites en conformité avec les STI et les normes.

Ces essais dynamiques ont pour but de démontrer que le système infrastructure et ses interfaces autorisent un fonctionnement correct pour la vitesse d'exploitation normale (ou la vitesse de conception) de la ligne, en toute sécurité et avec le degré de confort souhaité pour les voyageurs. Ils permettent d'apporter, avant l'homologation de la voie, les corrections aux anomalies constatées éventuellement nécessaires au système ou au sous-système.

Ces essais sont effectués avec une rame d'essais homologuée qui sera instrumentée et apte à circuler à une vitesse supérieure de 10% (au minimum) de la vitesse d'exploitation (vitesse de conception) de la ligne.

Dans certains cas, la vitesse d'exploitation de la ligne (qui doit être conforme au permis d'exploitation) ne correspond pas à la vitesse de conception de la ligne. Il est, dans ce cas, important de faire une homologation pour la vitesse de conception de la ligne. Ceci permet, durant l'exploitation normale de la ligne, de réaliser à tout moment -sans perturbation du trafic normal et sans autorisations spécifiques- des essais à des vitesses allant jusqu'à la vitesse de conception.

Il est évident qu'une délégation du ministère responsable de l'approbation de la ligne, accompagnée par l'organisme agréé et/ou l'organisme notifié et par l'OSTI peut assister, à tout moment, aux différents essais et/ou demander des essais supplémentaires.

6.2. Commission d'homologation

La commission d'homologation a pour mission la détermination, l'organisation et le suivi du processus d'essais dynamiques nécessaire à compléter le dossier homologation.

Les essais dynamiques d'intégration s'effectuent sous la responsabilité d'un chef des essais techniques et d'un responsable de l'exploitation

En plus, et suivant la nécessité, d'autres responsables peuvent être désignés, tels que :

- un représentant de l'infrastructure
- un représentant matériel roulant (responsable du train d'essais)

- le responsable futur de la maintenance de la ligne
- un représentant du environnement
- un représentant du poste de contrôle de la base travaux
- un représentant de la sécurité.

L'ensemble des personnes désignés constitue le comité d'homologation

Cette commission devra être assistée par des spécialistes des différents sous-systèmes, par un délégué des constructeurs (entrepreneurs) responsables de la construction et par un (des) délégué(s) responsable(s) de la (des) ligne(s) adjacente(s).

6.3. Initiation du personnel d'exploitation et du personnel de maintenance

Une formation spécifique est à prévoir pour les participants aux essais dynamiques afin de se familiariser avec les consignes spécifiques d'application lors de ces essais.

Une attention particulière est attachée aux essais transfrontaliers et aux parcours d'essais se déroulant sur les lignes et gares en exploitation normale.

Des consignes dites « communes » doivent être rédigées et approuvées par les différentes parties intervenantes et concernées.

6.4. La (les) rame(s) d'essais

Suivant l'utilisation ultérieure de la ligne (trafic voyageurs à grande vitesse, trafic mixte rames grande vitesse et rames classiques, trafic mixte voyageurs et marchandises ; trafic mixte trains normaux et trains pendulaires) une ou plusieurs rame(s) d'essais sont à prévoir.

Il est en plus vivement conseillé, en cas de rames dissociables, de faire des essais en unité simple et unité multiple. Dans ce dernier cas des essais sont à prévoir avec des pantographes à différentes positions dans la rame.

La rame d'essai devra être capable de satisfaire aux performances accrues d'essais (par exemple rampes de 4%, survitesse de 10% par rapport à la vitesse de conception).

En dehors des essais effectués avec la rame d'essai, des essais avec d'autres rames sont vivement recommandées (essais avec d'autres types ou dispositions des pantographes, essais de remorquage en cas de fortes rampes, essais avec roues à limite d'usure, etc.)

Dans le cas d'une exploitation de la ligne, avec des rames tractées poussées des essais sont à prévoir dans les deux cas de figure (notons que la charge par essieu dans le cas de la configuration poussée est généralement moins élevée).

6.5. Mesures minimales sur la rame d'essai

6.5.1. Préambule

Il est évident qu'une rame d'essai peut être équipée d'un grand nombre d'équipements de mesure en fonction des essais et du degré de détail des essais que l'on veut programmer.

Nous reprenons en 6.4.2 les mesures jugées indispensables aux essais et au point 6.5 les mesures optionnelles possibles.

6.5.2. Mesures nécessaires

- mesures, avec enregistrement, dans la (les) cabine(s) de conduite, dans une voiture voyageurs et sur au moins un bogie de la rame des accélérations verticales et horizontales
- mesure, avec enregistrement, de l'effort pantographe-caténaire ou comptage des arcs et de la durée des étincelles (au choix)
- contrôle de l'évolution (par vidéo) du contact pantographe – fil de contact
- observations visuelles dans la cabine arrière du comportement de la caténaire après passage de la rame (se pratique généralement pour les vitesses les plus élevées)
- Mesures de soulèvement de la caténaire et observation visuelle de la caténaire après passage du train.
Pour la mesure de soulèvement des caténaires, nous préconisons de mesurer ce soulèvement au droit de 4 supports successifs de mesure et de mesurer en même temps les paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent atmosphérique, hygrométrie de l'air ambiant, température ambiante) et la vitesse de circulation de l'engin.
- enregistrement de la vitesse de circulation lors des différents parcours
- mesure des harmoniques du courant de traction

Lors des parcours de mesure, une installation de télécommunication assurera un contact permanent entre le régulateur et le machiniste/chef d'essais.

Pour des raisons de sécurité du travail, nous suggérons que les mesures (à la montée des vitesses) se fassent durant la journée et suivant un régime de 4 jours par semaine. Le cinquième jour étant réservé à l'entretien de la rame, le calibrage éventuel des appareils de mesure et les reprises éventuelles d'anomalies constatées au système ou à un au(x) sous-système(s) (voir également chapitre 12).

La rame d'essais est soumise à la réglementation en vigueur concernant les inspections et opérations de maintenance (par exemple contrôle des organes de roulement). Il y a lieu de prendre les dispositions nécessaires (atelier, personnel, matériel) pour l'organisation de ces travaux.

6.6. Mesures complémentaires

Suivant le programme d'essais retenu en fonction des STI et en fonction des exigences nationales (par exemple exprimées dans l'étude d'environnement, dans le permis de construire, pour le permis d'exploitation, par les experts des sous-systèmes) un nombre de mesures complémentaires peut être prévu :

- Comptage des arcs et de la durée des étincelles suite au contact fil de captation – pantographe ou mesure, avec enregistrement de l'effort pantographe fil de contact (aux choix)
- Pressions tympaniques dans la rame
- Bruit de roulement (contact rail roue)
- Bruit dans le compartiment voyageurs et/ou dans la cabine de conduite
- Contrôles spécifiques (signalisation, télécommunication, etc.), à conseiller lorsque les équipements sont d'une technologie nouvelle et non éprouvée.
- Mesures de bruit à différentes distances de la ligne et à différents endroits le long de la ligne (sans et avec dispositifs de protection acoustique) ; il est conseillé de mesurer également le bruit ambiant sans trafic ferroviaire. Les mesures seront effectuées suivant les normes en vigueur.

- Mesures de vibrations à différents endroits (sur des ouvrages d'art, dans des immeubles, en pleine campagne, etc.)
- Mesures de l'effet de souffle des convois (en plein air, devant des écrans anti-bruit, dans les tunnels ou tranchées couvertes)
- Mesures requises dans le cadre de la compatibilité électromagnétique (CEM)
- Mesures sur voie ballastée des réactions des traverses et de l'accélération verticale du tablier des ponts rails pour garantir la stabilité (voir document UIC "Lignes grande vitesse à 350 km/h / 2002)
- Comportement des fixations de la voie
- Mesures des déplacements rail traverse (verticalement et horizontalement)
- Mesures des contraintes et déformations des traverses
- Mesures de la rugosité du rail
- Mesures du comportement des éléments constitutifs des appareils de voie (aiguilles)
- Mesures sur le comportement des attaches (contraintes, déformations)
-
- Contrôle de la transmission des informations signalisation à l'équipement de bord de la rame d'essai
- Vérification du fonctionnement des automatismes (p.ex. couper courant, baisser pantographe, etc.)
- Vérification du comportement dynamique de l'interlocking à grande vitesse.

6.7. Déroulement des essais dynamiques

Les essais dynamiques visent à contrôler le système de transport partant de parcours à vitesse limitée jusqu'à la vitesse maximale d'essai (vitesse d'exploitation ou de conception + 10%).

Le principe est de parcourir tous les itinéraires tant en voies principales que vers les raccordements et gares intermédiaires, par palier de vitesse à convenir (en principe déterminé par le système de signalisation ; par exemple 160, 200, 230, 270, 300, 320 et 352 km/h pour une ligne conçue pour 320 km/h) jusqu'à la vitesse signalée + 10%.

Après chaque parcours les différentes mesures et observations qui touchent le fonctionnement et la sécurité du système sont analysées par le chef d'essais qui peut se faire assister par des experts des sous-systèmes et comparées aux normes et tolérances en vigueur.

L'acceptation des mesures dudit parcours constitue un point de passage obligé pour entamer le parcours suivant.

En cas d'anomalie pouvant mettre en danger les installations et/ou le matériel roulant et de ce fait la sécurité, les parcours d'essais sont interrompus jusqu'à ce que l'anomalie soit levée (voir également chapitre 10).

Il est évident que les parcours doivent être organisés en étroite collaboration avec les gestionnaires des lignes adjacentes.

6.8. Essais complémentaires

Remarque : les essais complémentaires doivent pouvoir être demandés et justifiés sans contestation possible en s'appuyant sur des raisons objectives.

En cas d'essais concluants avec la rame d'essais, des essais complémentaires avec la rame d'essais aménagée et avec d'autres compositions de trains peuvent démarrer ; ces essais complémentaires peuvent être :

- des parcours avec le train d'essais muni de roues d'un bogie à la limite

- de l'usure (contrôle de la stabilité de roulement)
- des parcours avec d'autres types de trains
- des parcours en rame multiple
- des parcours avec positions différentes des pantographes
- des essais de freinage (normal et de secours)
- des essais avec croisement d'autres trains voyageurs/marchandises à grande vitesse

6.9. Résultats des essais

Les résultats des essais dynamiques sont repris dans le dossier d'homologation et soumis après approbation de la commission d'homologation –aux organismes notifiés et agréés.

Après accord (verbal) de ces organismes, les essais d'endurance et la formation du personnel d'exploitation et de maintenance peuvent démarrer.

6.10. Interfaces spécifiques

Dans certains cas l'infrastructure à homologuer peut contenir des interfaces spécifiques (par exemple une ligne avec double ou triple système de signalisation tels que TVM430, ERTMS niveau 2 et signalisation latérale).

Un programme spécifique d'essais et de contrôle des fonctionnalités est à établir dans ces cas. Afin de prouver que du nouveau matériel roulant n'a pas d'effets négatifs sur l'infrastructure et vice-versa il est important que ces essais d'interface soient soumis au même régime que les essais normaux, c'est-à-dire que tous les cas de figure soient testés pour différents régimes de vitesse (par exemple certains type de compteur d'essieux ne fonctionnent pas correctement sous l'influence de freins Foucault)

6.11 Essais d'une ligne transfrontalière

En cas d'homologation d'une ligne transfrontalière l'organisation de parcours d'essais en commun constitue un gain appréciable en temps et en argent. Une organisation préalable multinationale doit être mise au point.

Il est par ailleurs souhaitable que dans les accords conclus entre les gestionnaires de l'infrastructure (les états) cette intention soit clairement reprise.

Chapitre 7 : Exploitation – Accidents et incidents graves- Essais d’endurance - Situations dégradées - Initiation

7.1. Introduction

Afin de garantir un démarrage correct de l’exploitation commerciale en toutes circonstances il est indispensable que tout le personnel intervenant dans cette exploitation ainsi que le personnel responsable de la maintenance et les services de secours soient formés à ces tâches futures.

En dehors de la formation théorique, un nombre de parcours à blanc peut être organisé. A bord des rames se trouvent des personnes simulant des voyageurs (p.ex. une partie du personnel mentionné et d’autres responsables du gestionnaire et du gestionnaire délégué de l’infrastructure).

Lors de ces parcours d’essais d’endurance, des scénarios catastrophes peuvent être envisagés.

7.2 Assemblage du système d'exploitation

Le système d'exploitation comprend les opérateurs, les systèmes de contrôle commande (détection, commande, contrôle et télécommunications) et les procédures à appliquer pour le fonctionnement en situation normale et dégradée.

Il doit permettre la circulation des trains suivant les performances prévues au graphique de circulation et le niveau de sécurité requis par les autorités nationales. Il doit également permettre de superviser la sécurité des mainteneurs sur leurs chantiers et d'acheminer les trains de travaux nécessaires.

Le gestionnaire d'infrastructure doit faire la preuve:

- de sa maîtrise des nouveautés techniques du point de vue exploitation et sécurité par rapport à une situation de référence déjà éprouvée,
- de la cohérence technique de l'ensemble, en particulier de la compatibilité des options prises pour les différents sous-systèmes,
- que les opérateurs ayant une fonction de sécurité à assurer soient convenablement formés et le resteront tout au long de l'exploitation, en particulier qu'ils maîtrisent bien les procédures de communication,
- que cet ensemble soit suffisamment documenté, en particulier pour les situations dégradées et que ces documents soient en phase avec les principes de la réglementation générale de sécurité du gestionnaire d'infrastructure (voir STI Exploitation en ce qui concerne les procédures),
- qu'un plan de maintenance infrastructure et superstructure soit établi et que les installations mises à disposition des mainteneurs le long de la ligne soient bien à même de permettre la maintenance de la ligne suivant les procédures de sécurité envisagées (protection du chantier, ralentissement éventuels sur la voie adjacente, annonce des circulations, moyens de communications avec le centre de commande,...) et selon les cycles indiqués dans le plan de maintenance. Les trains de mesure permettant de contrôler l'état de la voie, de la signalisation et des caténaires devront être en place au plus tard à la mise en service et seront à même de respecter les cycles de vérification prévus dans le plan de maintenance. Ils devront pouvoir circuler en respectant la signalisation et sans la perturber,
- qu'un dispositif de surveillance et de suivi des composants critiques pour la sécurité soit opérationnel,

- que des équipes de maintenance puissent être mobilisées et intervenir pour réparer les installations dans des délais raisonnables,
- qu'un retour d'expérience de tout ce dispositif soit en place. (un « suivi des incidents » ou « hazard log » est à développer en conformité avec la EN 50126)

7.3. Accidents – Incidents graves

Le gestionnaire d'infrastructure doit, d'entente avec les autorités civiles, monter des procédures prenant en compte les cas spécifiques d'organisation des secours en cas d'accidents ou d'incidents graves (tels que, par exemple, collision, déraillement et incendie dans un tunnel).

A cet effet, doivent être fournis:

- un plan de commandement et d'intervention d'urgence avec adaptation éventuelle à chaque tronçon de ligne,
- des scénarios d'incidents/accidents, accompagnés des mesures à prendre. Des exercices, menés avant la mise en service, devront montrer le bien-fondé des mesures envisagées. Des tournées d'inspection sur les lieux les plus critiques devront être faites en liaison avec les autorités civiles.

Ces dispositions seront mises en œuvre en cohérence avec le directive Sécurité 49/04.

7.4. Essais d'endurance

Des essais d'endurance peuvent être organisés pour tester le système ferroviaire dans des conditions extrêmes et prouver que le système est disponible et apte à fonctionner dans des conditions fiables

Nous citons deux cas :

- essais avec plusieurs rames qui se suivent à des intervalles minimaux permis par la signalisation afin de « tester la coordination entre les machinistes et le dispatching »
- essais avec plusieurs rames à maximum de charge afin de contrôler le comportement du système de traction (alimentation, caténaire)

Lors de ces essais la régularité du trafic est contrôlée et il est demandé aux observateurs d'émettre leurs constatations.

7.5. Situations dégradées

Des essais de situations dégradées peuvent être organisés pour tester le système ferroviaire.

Nous citons entre autres :

- interruption d'alimentation de courant à partir d'une sous-station (avec alimentation limitée à partir d'une sous-station adjacente du même réseau ou d'un réseau voisin)
- reprise du contrôle commande par différent(s) poste(s) de commande local (locaux)
- marches à vue suite à une défaillance de la signalisation ou de la télécommunication
- différents stades d'alarme (détection de boîte chaude, inondation, grands vents, présence de personnes étrangères dans le train ou dans les enceintes)
- intervention de trains de secours.
- dérangement aux aiguillages

Il est recommandé d'organiser au moins une situation dégradée de chaque type pour éprouver tant l'efficacité technique que celle de l'organisation établie.

7.6. Simulation de catastrophes

Les nouvelles lignes grande vitesse, plus encore que les lignes classiques, croisent souvent des paysages accidentés et comportent dès lors beaucoup d'ouvrages d'art (viaducs, tunnels). Ces particularités rendent souvent les accès plus difficiles en cas de catastrophe(s).

Un (des) exercice(s) catastrophe(s), organisé(s) en collaboration avec les services de secours, permet(tent) de mettre au point des scénarios adéquats.

Lors de l'organisation d'un tel exercice une attention particulière sera attachée:

- à la communication entre les desservants du train, le dispatching central ou le dispatching local (par exemple situé à la tête d'un tunnel) et les services de secours
- à la mise hors service, à la mise hors tension et la mise à la terre des caténaires
- au trafic sur la voie adjacente
- à l'ouverture des portes (côté entrevoie) de la rame
- à la présence d'éclairage de secours dans les rames (toilettes)
- au temps d'évacuation des voyageurs (présence d'escaliers de secours)
- à l'évacuation éventuelle de moins valides
- aux possibilités d'accès des différents intervenants
- au fonctionnement des équipements spécifiques du lieu (par exemple en tunnel : ventilation, éclairage normal et éclairage de secours, intervention de véhicules de secours, portes anti-feu, remplissage de la conduite d'incendie, etc.)
- à l'organisation de l'évacuation des voyageurs et ensuite du train sinistré

Les expériences acquises sont reprises dans les chapitres « sécurité » du dossier d'homologation.

7.7. Manuels d'exploitation et de maintenance.

Les manuels d'exploitation et de maintenance -y compris les chapitres traitant de la sécurité des employeurs et de la sécurité d'exploitation- font partie intégrante du dossier technique d'homologation.

Ils doivent être fournis en temps utile afin de permettre l'initiation des intervenants dans les différents secteurs avant le début des essais dynamiques.

En ce qui concerne le manuel d'entretien, le document UIC IF-7/96 « Maintenance des lignes à grande vitesse » constitue un excellent guide.

Chapitre 8 : Normes et tolérances à respecter

8.1. Introduction

La satisfaction des conditions de circulation des trains à grande vitesse sur une ligne LGV doit être appréciée au double plan de la **sécurité de parcours** et du **confort**.

Ces deux aspects sont directement liés à l'interaction entre le véhicule et l'infrastructure ; le critère de sécurité dépendant essentiellement des efforts transversaux en réaction par le véhicule sur la voie et le critère de confort des accélérations transversales et verticales de caisses subies par celui-ci.

Il est à noter qu'au cours des phénomènes d'interaction véhicule voie, le critère de confort est atteint bien avant le premier critère de sécurité rencontré qui est le seuil de déformation de la voie.

Les normes et tolérances à respecter sont clairement définies dans les STI et complétées, si besoins en est, par les réglementations nationales des gestionnaires de l'infrastructure. A titre d'exemple, nous reprenons en annexe les prescriptions nationales en vigueur pour quelques gestionnaires.

L'expérience acquise par certains gestionnaires d'infrastructure à l'occasion d'essais d'homologation nous permet cependant d'attirer l'attention sur certains points à prendre en considération dans la phase de préparation des essais.

Le présent chapitre reprend ces points.

8.2. Interaction Matériel roulant – Voie

Le confort d'une ligne grande vitesse peut être considéré comme bon lorsque les accélérations transversales de caisse relatives (c.à.d. déduction faite de la part non compensée due à l'insuffisance de dévers) ne dépassent pas les valeurs limites définies par l'Etat membre. Ces valeurs ne doivent pas être supérieures aux limites correspondantes dans la STI "matériel roulant" pour l'homologation de véhicules.

Afin de garantir, lors de la mise en service, un excellent confort qui pourra être maintenu aisément pour les procédures de maintenance, un choix de valeurs d'attention relativement basses pour le dépouillement de ces différents paramètres est à prévoir.

Afin de contrôler le comportement du matériel roulant avec profils des roues à la limite d'usure un essai avec roues de bogies à la limite d'usure peut être organisé.

8.3 Interaction Matériel roulant – Energie

8.3.1. Définition des paramètres d'interaction matériel roulant – caténaire

8.3.3.1. Préalablement à toute mesure il sera défini :

- avec quels pantographes les mesures sont à effectuer
- avec quelles configurations du (des) pantographe(s) les mesures sont à effectuer
- quels pantographes sont à instrumenter
- quels sont les réglages prévus pour la poussée du (des) pantographe(s)
- quels sont les paramètres à contrôler dans chaque cas de figure

Remarques importantes :

- avant tout essai de l'interaction pantographe – fil de contact il y a lieu, surtout avec des fils en CuMg, de « roder » le fil afin d'éliminer les crasses et l'oxydation du fil pour obtenir un contact franc entre fil et pantographe.
- il y a lieu de définir une vitesse limite conventionnelle à prendre en considération (vitesse du vent)

8.3.3.2. Les mesures (possibles) à prévoir sont reprises au points 6.5.2. et 6.6 de ce document

8.4. Interaction Matériel roulant – Contrôle commande

8.4.1. Remarque préalable :

Vu les systèmes de sécurité prévus sur le matériel roulant (mise en service du système de freinage d'urgence en cas de survitesse) les essais d'interaction véhicule-signalisation/télécommunication s'effectuent généralement à la vitesse d'exploitation de la ligne, à moins que le matériel roulant soit apte –au point de vue signalisation et télécommunication- à être exploité à des survitesses.

Une attention particulière est attachée aux zones de transition entre différents systèmes de signalisation et de télécommunication (différents fournisseurs, différents centres de dispatching, etc.).

Un contrôle de l'interaction matériel roulant – signalisation et télécommunication (CEM) s'impose.

Chapitre 9 : Méthode « 1 + ? »

9.1. Introduction

L'homologation d'une ligne grande vitesse est une opération coûteuse qui demande une préparation minutieuse et un délai non négligeable entre la fin des travaux et la mise en service commercial de la ligne.

Le chapitre 7 décrit en détail tous les essais qui peuvent être exécutés avant la mise en service d'une ligne.

L'infrastructure de son côté est constituée de sous-systèmes dont souvent une partie des sous-systèmes est constituée de technologies connues et éprouvées (de longue date) sur d'autres infrastructures grande vitesse.

Le groupe expert est d'avis que, pour ces technologies éprouvées le nombre d'essais et l'ampleur des essais peuvent être réduits en appliquant la formule de « 1 + ? » pour autant que ces essais ne relèvent pas du domaine réglementaire (STI ou réglementation nationale).

9.2. Formule « 1 + ? »

Les essais dynamiques précédents l'homologation – en dehors des essais qui relèvent du domaine réglementaire décrit dans les STI, peuvent être simplifiés si les conditions suivantes sont remplies (voir STI Infrastructure §6.1.2)

- Les technologies utilisées pour un sous-système constituent des technologies éprouvées et qui sont conformes aux STI et ont été mises en œuvre sur une (des) ligne(s) homologuée(s) précédemment.
- Les technologies concernées bénéficient d'une expérience positive d'au moins trois ans
- Les certifications « CE » ainsi que les autres certifications légales sont disponibles
- Dans le cas de lignes transfrontalières un accord sur la procédure simplifiée est conclu
- Un accord préalable de l'état et de l'organisme notifié et du ISA a été obtenu.

Par contre, pour des technologies nouvelles, les essais peuvent être étendus par rapport aux essais classiquement prévus.

9.3. Quelques exemples

Le groupe expert estime que quelques exemples peuvent éclaircir la formule proposée.

9.3.1. Si lors de l'homologation d'une ligne les traverses et attaches sont du même type que celles utilisées sur une ligne en service il n'y a pas lieu de refaire tous les essais effectués sur la ligne précédente.

9.3.2. Lors d'une première installation du système ETC S et GSM-R il est normal que des essais spécifiques poussés soient exécutés sur ces sous-systèmes.

9.3.3. Lorsque le matériel roulant est du même type que sur une ligne homologuée déjà en service il n'est pas nécessaire de refaire des mesures de pression aux abords de la ligne.

9.3.4. Lorsque, pour la première fois, des pentes dépassent les pentes existantes sur d'autres lignes, il est normal d'étendre les essais de traction et de freinage.

9.3.5. Lors de l'installation de freins à Foucault il est évident que l'interaction voie matériel roulant est testée à fond (influence de la température en fonction du type de pose de

voie, influence électromagnétique sur certains composants de la signalisation tels que compteur d'essieux).

9.4. Homologation d'un sous-système

Il est évident que lorsqu'une modification du système ferroviaire homologué intervient, suite à un changement de technologie ou suite à des travaux d'aménagement ou de renouvellement, qui ne touche qu'un des sous-systèmes, que seul ce sous-système est soumis au processus d'homologation.

Les essais d'homologation sont, dans ce cas, à adapter aux besoins de l'homologation du sous-système. Ils doivent de toute façon donner une preuve de sécurité et de fonctionnalité et leur influence sur le matériel roulant est à contrôler.

Chapitre 10 : Assistance et responsabilité des constructeurs durant la phase d'homologation

10.1. Introduction

Les mesures et contrôles à charge des entrepreneurs pendant toute la phase de construction sont définis dans les cahiers spéciaux des charges des différents sous-systèmes.

Suivant les options prises par le maître d'œuvre la totalité des mesures et contrôles peut être confiée aux entrepreneurs (y compris la surveillance de la qualité en usine et la délivrance des différentes attestations) ou une partie peut être exécutée en régie.

A la fin des travaux, et avant de démarrer les essais dynamiques, la commission devra disposer de tous les plans comme construit (as-built) pour les différents sous-systèmes.

10.2. Rôle des entreprises durant les essais dynamiques

Le rôle des entrepreneurs/fournisseurs dans le processus de réception et d'homologation de la ligne nouvelle est à définir clairement dans les dossiers d'adjudication.

Les entreprises restent toutefois responsables, pendant les essais dynamiques du maintien en bon état de leurs sous-systèmes ou des parties de sous-systèmes fournis ou montés.

Elles assisteront aux essais dynamiques d'homologation pendant toute leur durée et tiendront à disposition le personnel, les engins et équipements et les pièces de rechange nécessaires pour palier à chaque anomalie constatée.

Vu que les essais dynamiques se déroulent normalement de jour et à un régime de quatre jours de travail par semaine, les entrepreneurs doivent programmer leurs travaux de nuit ou pendant le jour libre de circulation.

Si une intervention est telle que des changements importants à l'infrastructure soient nécessaires, la commission d'homologation peut décider de reprendre certains parcours déjà exécutés et/ou décider, de refaire certains essais (quasi) statiques dans le but de s'assurer du déroulement normal des essais restant à effectuer.

Si, par exemple, des réglages effectués au fil de contact changent la position du fil de contact, il peut être décidé de refaire un contrôle par la voiture ou l'autorail de contrôle caténaire ou l'engin combiné voie caténaire.

Chapitre 11 : Cas spécifiques de gares intermédiaires, de raccordements aux bases de maintenance ou de voies d'évitement

11.1. Introduction

Sur certaines lignes sont construites de gares intermédiaires qui ne sont desservies que par un nombre limité de trains. Leur infrastructure est généralement composée de deux voies directes (entre deux quais), d'une ou plusieurs voies parallèles pourvues de quais et d'une ou plusieurs voies d'évitement ou de garage.

Sur beaucoup de lignes, il existe un ou différents raccordements à des bases de maintenance et une ou plusieurs déviations vers des voies de garage (de secours) qui peuvent être équipées ou non de quais de secours.

Les installations décrites ci avant font partie intégrante de l'infrastructure à homologuer. Elles doivent, par conséquent, être soumises à une série d'essais adaptés à leurs spécificités.

11.2. Homologation de gares intermédiaires

Lors des essais et contrôles précédant les essais dynamiques, le contrôle du gabarit (quais, auvents, implantation de signaux, etc.) ainsi que la délimitation de la zone dangereuse pour les passagers sont à effectuer soigneusement.

Tous les itinéraires possibles en gare sont à parcourir jusqu'à une vitesse égale à la vitesse d'exploitation + 10%.

Si certaines mesures de sécurité spécifiques sont prévues (par exemple barrières sur les quais ou aux accès des quais) l'interface entre le trafic (train) et la commande de ces mesures est à vérifier dans tous les cas de figure.

Les voies de garage non accessibles aux trains de voyageurs et les appareils de voie les raccordant à la ligne principale peuvent être testés avec du matériel roulant adapté.

Les essais peuvent être limités à des parcours simples avec un train non équipé de systèmes de mesures.

11.3. Homologation des raccordements aux bases de maintenance et aux voies d'évitement

Les mêmes essais que pour les voies de garage en gare sont à prévoir.

Une attention particulière sera attachée aux systèmes de signalisation qui protègent la (les) ligne(s) principale(s) contre un parcours inopiné à partir des bases de maintenance ou des voies de garage.

Chapitre 12 : Consignes à respecter durant les essais dynamiques

12.1. Introduction

Une « consigne ESSAIS » est à établir par le gestionnaire d'infrastructure avant le démarrage des essais dynamiques.

Elle a pour objet de préciser les mesures techniques, d'organisation, d'exploitation et de sécurité permettant de réaliser les essais des installations de ligne ou partie de ligne avant la mise en exploitation.

Il est évident, vu la pénétration des trains d'essais sur les lignes adjacentes, que les responsables des lignes adjacentes marquent leur accord sur cette consigne. Si des essais déphasés d'un système, entre différents tronçons, doivent être programmés, des mesures spécifiques sont également à prendre. Aussi bien les responsables des infrastructures ferroviaires adjacentes aux extrémités de ou aux branchements à la ligne à homologation, que le dispatching central, se doivent de rédiger une consigne commune qui, en accord avec la consigne « ESSAIS » fait apparaître toutes les mesures de sécurité ainsi que les priorités à accorder à la rame d'essai, pour tout le personnel de l'installation dont ils ont la responsabilité.

Une « Consigne commune essai » sera établie avec un autre gestionnaire d'infrastructure pour permettre d'assurer la compatibilité des réglementations.

12.2. Principes généraux

Les essais sont effectués sur un domaine spécialement délimité appelé « domaine d'essais ». Ce domaine comprend tout ou partie de la ligne à homologuer et fait l'objet de mesures de protection particulières définies dans la consigne d'essai.

A l'intérieur de ce domaine d'essai, un agent appelé « opérateur essais » est chargé d'appliquer ou de faire appliquer toutes les mesures permettant la sécurité des circulations d'essais et des personnes.

L'application des dispositions reprises dans la consigne essais est détaillée pour chacun des intervenants durant les essais sur base de fiches de description de poste ; comme liste non limitative d'intervenants nous citons :

- le chef de base travaux
- le chef du poste de contrôle de la base travaux
- l'opérateur essais
- le chef d'essai technique
- le chef d'essai exploitation
- l'agent desservant les postes de contrôle
- l'aiguilleur
- l'agent responsable du balayage du domaine d'essais
- l'instructeur matériel roulant
- les agents d'observations visuelles ou de surveillance d'équipements de mesure
- l'agent responsable de la surveillance du domaine d'essai
- le chef d'équipe des mesures au sol
- l'agent responsable de la mise en service de la signalisation essais (survitesses)
- le chef de bord du train d'essais.

12.3. Le domaine d'essais

Le domaine d'essais est protégé de manière à en interdire l'accès à toute circulation autre que les trains d'essais. Aucun train d'essais ne peut y accéder ou en sortir sans l'autorisation de l'opérateur essais.

L'étendue du domaine d'essais est définie par un « avis hebdomadaire essais » qui fixe entre autre :

- la (les) voie(s) utilisée(s)
- les périodes de circulation des trains d'essais
- les graphiques des parcours d'essais pour chaque journée
- les mesures à prendre pour assurer la protection du domaine d'essais
- les canaux radio à utiliser
- les consignes locales temporaires applicables éventuellement aux limites du domaine d'essais.
- la signalisation spécifique propre au domaine d'essais
- la protection spécifique des voies exploitées se trouvant dans le prolongement des voies du domaine d'essais
- le personnel nommé autorisé à pénétrer dans le domaine d'essais.

Si la ligne est clôturée pour l'exploitation normale, le domaine d'essais doit être entièrement clos et les portails et portillons d'accès fermés à clé.

Si la consigne d'essai est d'application, toutes les manœuvres ou tous les parcours se font sous le régime de cette consigne. L'exploitation des trains sous d'autres régimes étant interdite.

12.4. Protection du personnel

Pendant les essais, il est interdit à toute personne autre que celles participant aux essais et nominativement désignées sur l'avis hebdomadaire d'essais de pénétrer à l'intérieur du domaine d'essais.

12.5. Balayage du domaine d'essais

Avant l'ouverture du domaine d'essais et suivant les prescriptions nationales, un train de balayage peut parcourir la ligne ou le tronçon de ligne affectée aux essais afin de s'assurer que :

- les voies sont libres de tout train et de tout outillage
- aucune personne ou aucun animal ne se trouve à l'intérieur des enceintes ferroviaires
- aucune anomalie n'est susceptible d'entraver la libre circulation des rames d'essais

12.6. Relations radios

Un mode d'utilisation du GSM-R, adopté aux essais (p.ex. adresses fonctionnelles) est à prévoir. Au cas où le système GSM-R ne serait pas encore opérationnel et durant toute la durée des essais les canaux radio de chantier sont réservés uniquement aux essais.

Les échanges entre les participants des essais sont appelés « messages radio » et sont enregistrés.

Chapitre 13 : Contenu du dossier d'homologation

13.1. Introduction

Le dossier d'homologation est constitué de l'ensemble des éléments documentaires qui contient toutes les justifications qui permettent la mise en service d'une ligne ou d'un sous-système.

Le contenu exact du dossier d'homologation peut varier selon les exigences de l'Autorité compétente, chargée d'autoriser la mise en service.

Dans tous les cas, le dossier technique qui accompagne la déclaration « CE » de vérification du ou (des) sous-système(s), établie dans le cadre des STI fait partie intégrante du dossier d'homologation. Il doit être constitué conformément aux exigences des STI correspondantes.

Remarque : le dossier technique (technical file), qui accompagne la déclaration CE de vérification du sous système de l'entité adjudicatrice, est établi en collaboration avec l'entité adjudicatrice et son contenu et sa consistance sont vérifiés par l'organisme notifié. Le contenu de ce dossier est défini par les STI correspondantes au sous-système concerné, en particulier par les « modules » de vérification de conformité rattachés à ces STI.

Il est un des éléments (peut être le plus important) du dossier d'homologation dont il est question ici, qui est plus étendu et qu'un état exige pour autoriser la mise en service d'une ligne nouvelle.

13.2. La déclaration « CE » et le dossier technique qui l'accompagne

La déclaration « CE » de vérification et les documents qui l'accompagnent doivent être datés et signés. Elle est établie dans la(les) langue(s) exigée(s) par l'autorité de tutelle et comprend les éléments suivants :

- références de la directive européenne
- nom et adresse de l'entité adjudicataire ou de son mandataire établi dans la communauté
- description succincte du système ou du (des) sous-système(s)
- nom et adresse de l'organisme délivrant
- toutes les dispositions pertinentes provisoires ou définitives auxquelles doit répondre le sous-système, et s'il y a lieu les restrictions ou conditions d'exploitation
- durée de validité de la déclaration « CE »
- identification du signataire

Le dossier technique, qui accompagne la déclaration « CE » de vérification, doit contenir tous les documents nécessaires relatifs aux caractéristiques de chaque sous-système ainsi que toutes les pièces attestant la conformité des constituants d'interopérabilité. Il doit aussi contenir tous les éléments relatifs aux conditions et limites d'utilisation, aux consignes d'entretien, de surveillance continue ou périodique, de réglage et de maintenance.

L'organisme notifié est responsable de la constitution de ce dossier technique en vue de l'établissement, par le gestionnaire d'infrastructure, de la déclaration "CE" du système ou d'un ou plusieurs sous-systèmes.

13.3. Le dossier d'homologation

Le dossier d'homologation complet visé, inclut les dossiers techniques joints à la déclaration « CE » de vérification de l'entité adjudicataire. Il est adressé à l'autorité de tutelle de l'Etat membre concerné.

Le groupe d'experts considère qu'il devrait comprendre les éléments suivants (voir aussi annexe 4:

- pour les infrastructures (*Voie et génie civil*) : plans des ouvrages (ou liste des plans avec les coordonnées de la personne responsable de l'archivage des plans), procès-verbaux de réception des fouilles et du ferrailage, rapport d'essais des bétons et de contrôle des bétons
- pour les autres sous-systèmes : (*énergie et contrôle commande*) plans (ou liste des plans avec les coordonnées de la personne responsable de l'archivage des plans) généraux et en détail conformes à l'exécution, schémas électriques et hydrauliques, schémas des circuits de commande, description des systèmes informatiques et des automatismes, notice de fonctionnement et de maintenance, etc. Pour les sous-systèmes concernés par la norme EN 50126, cette norme prescrit les documents à fournir pour prouver la conformité aux exigences FDMS.
- le cas échéant : accord des instances compétentes (*état*) pour l'application du principe « 1 + ? », définition du « ? » et référence à l'homologation du « ? » .
- copies des déclarations « CE » de conformité ou d'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité , les notes de calculs correspondantes précisant, s'il y lieu, des réserves formulées durant l'exécution des travaux qui n'aurait pas été levées ; les rapport de visite et d'audit que l'organisme a établi dans le cadre de sa mission.

Une copie du dossier d'homologation complet approuvé est conservée par l'entité adjudicataire (ou par l'entité exploitante) pendant toute la durée de vie du système ou du (des) sous-système(s).

Chapitre 14 : Interventions des organismes notifiés et du VSA (ISA)

14.1. Introduction

Lorsqu'une STI l'impose, tout fabricant de constituants, pour pouvoir le mettre sur le marché européen, doit demander l'évaluation de leur conformité et si besoin de leur aptitude à l'emploi à un organisme notifié à cet effet par les Etats membres.

Avant de demander l'autorisation de mise en service d'un sous-système, l'entité adjudicatrice du projet doit demander à un organisme notifié la vérification CE de la conformité du sous-système, pour pouvoir elle même établir la déclaration « CE » de vérification du sous système.

Les modalités et conditions de la demande sont précisées dans les STI correspondantes. Pour certains sous systèmes (contrôle commande) l'agrément préalable de l'ISA est exigé.

Les décisions des organismes notifiés sont soumises à reconnaissance mutuelle et en conséquence valables sur tout le territoire de l'Union Européenne.

14.2. Etapes de vérification d'un sous-système ou du système

Les STI prévoient l'intervention d'un organisme notifié par sous-système (Infrastructure, Energie et Contrôle commande) d'une ligne nouvelle.

Il est évident qu'en cas de désignation de différents organismes notifiés, et en tenant compte des problèmes d'interface pour chaque sous-système, une coordination par l'entité adjudicataire s'impose en vue de limiter les délais d'exécution des contrôles, des essais et des coûts engendrés.

Le groupe expert est d'avis que la désignation d'un organisme notifié unique s'impose en cas d'interventions, dans les mêmes délais, sur différents sous-systèmes.

Le même problème se pose lors de l'homologation de lignes transfrontalières. Une concertation des organismes notifiés s'impose dans les premières phases du projet.

La vérification comprend les étapes suivantes :

- conception du sous-système ou du système
- construction, comprenant notamment l'exécution des travaux, le montage des constituants, le réglage de l'ensemble
- essais du sous-système ou du système terminé.

Le but final de la vérification « CE » et de s'assurer que, pendant la réalisation des sous-systèmes ou de la ligne nouvelle, et en final, les obligations découlant des STI correspondantes sont remplies.

Dans ce but l'organisme notifié doit avoir accès, en permanence, aux chantiers, aux ateliers de fabrication ou d'assemblage, aux installations d'essai, etc.

En fonction des modules de vérification de conformité choisis par l'entité adjudicatrice, il organise périodiquement des audits et des visites afin de s'assurer que les dispositions de la directive sont respectées. Il fournit un rapport de visite et, le cas échéant, un rapport d'audit aux professionnels chargés de la réalisation.

A la fin il dresse l'(les) attestation(s) de conformité qui accompagne(nt) le dossier d'homologation.

Chapitre 15 : Validité d'une déclaration « CE » dans le temps

Selon les directives seules les déclarations CE de vérification des sous-systèmes peuvent être provisoires. Rien n'est dit à ce sujet concernant les déclarations CE de conformité des constituants d'interopérabilité

L'entité adjudicatrice est tenue, en cas de déclaration « CE » provisoire, de mentionner dans sa déclaration la date d'expiration de la validité.

La déclaration CE de vérification du sous-système est rédigée par l'entité adjudicatrice; l'organisme notifié, établi de son côté, l'attestation CE de conformité du sous système.

Pour les constituants d'interopérabilité définis dans les STI, le certificat d'examen de type délivré par un organisme notifié, dans le cadre du module B, et le certificat d'examen de l'étude, délivré dans le cadre du module H2 ont une durée de validité limitée. Le constructeur du produit peut demander une prolongation de ce délai sous réserve d'introduire la preuve que les caractéristiques dudit produit n'ont pas significativement changé.

Les gestionnaires d'infrastructure, de leur côté, sont tenus de maintenir le constituant, le sous-système ou le système conformément au dossier de maintenance introduit, dans un état garantissant le bon fonctionnement, la disponibilité, la sécurité et le confort défini dans ce dossier.

En cas de renouvellement ou d'aménagement le gestionnaire d'infrastructure introduit auprès de l'Etat membre concerné un dossier descriptif du projet de renouvellement ou d'aménagement. L'Etat membre décide, après étude du dossier, et en tenant compte des STI, si une nouvelle homologation (autorisation de remise en service) est nécessaire.

Une nouvelle autorisation est indispensable si les mesures prises engagent la sécurité du trafic.

Annexe 1 : Sigles et Définitions:

1.1. SIGLES :

CEN

Comité Européen de Normalisation

CENELEC

Comité Européen de Normalisation Électrotechnique

DBT

Design – Built - Transfer

DBMT

Design – Built - Maintain - Transfer

DBFMT

Design – Built - Finance - Maintain - Transfer

DBFMOT

Design – Built - Finance - Maintain - Operate - Transfer

ETSI

Institut Européen de Normes de Télécommunication

GI

Gestionnaire d'Infrastructure

GV

Grande vitesse

ISA (ou VSI)

Independent Safety Assessor (Vérification de Sécurité Indépendant)

MO

Maître d'ouvrage

OF

Opérateur ferroviaire

ON (NoBo)

Organisme notifié (Notified Body)

STI

Spécifications Techniques d'Interopérabilité

1.2. DEFINITIONS :

Administration

L'administration qui est compétente pour le transport ferroviaire

Attestation de conformité

Document établi par l'organisme notifié chargé de la vérification CE d'un sous-système, certifiant que le projet est conforme aux dispositions de la Directive.
(Annexe 6 à la Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Autorité de tutelle

Le représentant de l'État, compétent pour le transport ferroviaire

Base de travaux

Base logistique qui a servi pour la construction de la ligne.

Certification de conformité

Procédure par laquelle un organisme tiers partie donne une assurance écrite qu'un produit est conforme à des exigences spécifiées.
(Guide ISO 2/1996)

Cahier des charges du gestionnaire de l'infrastructure

L'ensemble des documents, dont le référentiel technique, qui prescrit les exigences auxquelles l'ouvrage à construire doit satisfaire.

Commission d'homologation

Commission, composée d'experts, qui est en charge de l'organisation et du suivi des essais dynamiques d'intégration en vue de l'homologation d'un (ou de plusieurs) sous-systèmes ou du système global.

Constituant d'interopérabilité

Tout composant élémentaire, groupe de composants, sous-ensembles ou ensembles complets de matériels incorporés ou destinés à être incorporés dans un sous-système et dont dépend directement ou indirectement l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse.

(Définition d'après la Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Les constituants d'interopérabilité peuvent être :

- des constituants banalisés qui ne sont pas propres au système ferroviaire et qui peuvent être utilisés tels quels dans d'autres domaines
- des constituants banalisés avec des caractéristiques spécifiques qui ne sont pas en tant que tel, propres au système ferroviaire mais qui doivent démontrer des performances spécifiques lorsqu'ils sont utilisés dans le domaine ferroviaire
- des constituants spécifiques qui sont propres aux applications ferroviaires

(Annexe 4 à la même Directive)

Contrôle – Commande

Tous les équipements nécessaires pour assurer la sécurité, la commande et le contrôle des trains autorisés à circuler sur le réseau.

(Annexe 2 à la Directive 2001/16/EC)

Ensemble de fonctions et leurs modalités d'application qui permettent le mouvement sûr et prévisible du trafic ferroviaire afin d'assurer les activités opérationnelles voulues.

(STI Contrôle – Commande Grande Vitesse)

Déclaration « CE » de conformité

La déclaration « CE » de conformité concerne :

- soit l'évaluation de la conformité intrinsèque d'un constituant d'interopérabilité, considéré isolément, aux spécifications techniques qu'il doit respecter
- soit l'évaluation/appréciation de l'aptitude à l'emploi d'un constituant d'interopérabilité, considéré dans son environnement ferroviaire, en particulier dans le cas où des interfaces sont en jeu, par rapport aux spécifications techniques, notamment de nature fonctionnelle, qui doivent être vérifiées.

(Annexe 4 à la Directive 1996/48, modifiée par la directive 2004/50).

Déclaration «CE » de vérification

La déclaration CE de vérification d'un sous-système atteste, sur la base de la vérification CE réalisée par un organisme notifié, que le sous-système est conforme :

- aux dispositions de la Directive Européenne
- conforme aux autres dispositions réglementaires qui sont d'application dans le respect du Traité
- et qu'il peut être mis en service

(Annexe 6 à la Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Directive Communautaire

Document officiel issu de la Commission Européenne qui doit absolument être transposé en droit national et dont l'application s'impose dans tous les États.

Dossier d'homologation

Ensemble des éléments documentaires qui contient toutes les justifications qui permettent la mise en service d'une ligne.

Dossier technique d'homologation d'un sous-système

Ensemble des documents techniques devant accompagner la déclaration CE d'un sous-système.

(Article 18.3 de la Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Dossier technique d'homologation du système

Ensemble des dossier techniques d'homologation des sous-systèmes et des autres documents, prescrits par les règles nationales en vue de l'homologation du système par les autorités nationales.

Exigences essentielles

L'ensemble des conditions auxquelles doivent satisfaire le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, les sous-systèmes et les constituants d'interopérabilité, en termes de sécurité, fiabilité et disponibilité, santé, protection de l'environnement et compatibilité technique.

(Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Gestionnaire d'infrastructure ferroviaire (GI)

Toute entité publique ou entreprise responsable notamment de l'établissement et de l'entretien de l'infrastructure ferroviaire. Ceci peut inclure la gestion des systèmes de régulation et de sécurité.

(Directive 2001/12/EC)

Homologation d'une ligne à grande vitesse

L'ensemble des mesures et actes nécessaires à vérifier et valider une ligne ferroviaire à grande vitesse, des sous-systèmes et des constituants d'interopérabilité, afin d'obtenir l'autorisation officielle pour son exploitation.

Interopérabilité

L'aptitude du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse à permettre la circulation sûre et sans rupture de trains à grande vitesse en accomplissant les performances spécifiées. Cette aptitude repose sur l'ensemble des conditions réglementaires, techniques et opérationnelles qui doivent être remplies pour satisfaire aux exigences essentielles. (Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Ligne à grande vitesse

Du point de vue de ce document : les lignes spécialement construites pour la grande vitesse équipées pour des vitesses généralement égales ou supérieures à 250 km/h. (Extrait de la Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Maîtrise d'œuvre

Entité en charge de la conduite opérationnelle du projet.
« Celui qui construit »

Maîtrise d'ouvrage délégué

Entité chargée de réaliser les études et le suivi de la construction de l'ouvrage.
« Celui qui surveille la construction »

Maîtrise d'ouvrage

Entité qui assure la responsabilité globale du projet. Entité en charge du projet.
« Celui qui commande la construction »

Normes européennes

Spécification technique approuvée par le CEN ou le CENELEC ou ETSI est définie en tant que « Norme EN »
(Directive 1993/38/EC, remplacée par la directive 2004/17)

Organisme agréé ou compétent (Organisme technique indépendant)

Organisme, désigné par l'Etat, dans le cadre de l'application de la réglementation nationale, chargé de conduire les procédures d'évaluation de la conformité pour l'autorisation de la mise en service d'une ligne.

Organisme notifié

Organisme, désigné par les Etats, dans le cadre des Directives Européennes d'Interopérabilité, chargé d'évaluer la conformité ou l'aptitude à l'emploi des constituants d'interopérabilité ou de conduire la procédure de vérification « CE » des sous-systèmes.

Rail Conventionnel

Toute ligne ferroviaire, autre que les lignes grande vitesse définies précédemment.

Rame d'essais

Ensemble de matériel roulant ferroviaire équipé et instrumenté spécifiquement pour la réalisation des essais dynamiques nécessaires à l'homologation d'une ligne nouvelle.

Réception des matériaux

Vérification et acceptation des produits ou matériaux destinés à équiper une ligne nouvelle.

Réseau ferroviaire (transeuropéen) à grande vitesse

Réseau ferroviaire tel que défini par la Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Revue de conception (« Design review »)

Examen des méthodes, outils et résultats de la conception, afin d'évaluer leur capacité à satisfaire aux exigences de conformité des sous-systèmes et des constituants d'interopérabilité à la fin de la conception.

(Module B de vérification de conformité attaché aux STI;

Module D + SB + SHD)

Situation dégradée :

Toute situation qui ne permet pas une exploitation normale de la ligne

Sous-système

Les sous-systèmes de nature structurelle ou fonctionnelle composant notamment le système ferroviaire à grande vitesse et pour lesquels des exigences essentielles doivent être définies.

Les sous-systèmes suivants ont été définis :

- Infrastructure
- Energie
- Contrôle commande
- Matériel roulant
- Maintenance
- Environnement
- Exploitation
- Usagers.

Les STI relatives aux «sous-systèmes» environnement et usagers n'ont pas été établies actuellement (fin 2003). (Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

D'autres STI sont actuellement en préparation (p.ex Tunnel).

Spécification européenne

Une spécification technique commune, un agrément technique européen ou une norme nationale transposant une norme européenne tels que définis à l'article 1er point 8 à 12 de la directive 93/38/EC (relative aux marchés publics de travaux, de fournitures et de services dans les secteurs de l'eau, de l'énergie, des transports et des communications)

(Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Spécifications techniques d'interopérabilité (STI)

Les spécifications dont chaque sous-système fait l'objet en vue de satisfaire aux exigences essentielles en établissant des relations fonctionnelles réciproques nécessaires entre les sous-systèmes du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse et en assurant la cohérence de celui-ci.

(Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Système ferroviaire (transeuropéen) à grande vitesse

Ensemble, constitué par les infrastructures ferroviaires transeuropéennes à grande vitesse, visé à l'article 129C du traité et le matériel roulant (trains à grande vitesse de technologie avancée conçus pour garantir une circulation sûre et sans rupture sur les lignes grande vitesse et sur les lignes existantes spécialement aménagées.

(Directive 1996/48/EC, modifiée par la directive 2004/50).

Trafic mixte

Trafic comprenant des trains à grande vitesse et des trains à vitesse limitée ne répondant pas à la STI Matériel roulant grande vitesse (trains marchandises, trains voyageurs à vitesse limitée, etc.)

ÉQUIPEMENTS DE MESURES**Equipements de mesure en France**

N°	Type de train	Utilisation	Spécifications	Limites d'utilisation	Remarques
1	Mauzin	Géométrie de la voie	Vmax = 220 km/h (1 unité) Vmax = 160 km/h (4 unités) Voitures tractées		Mesures par contact
2	Matisa	Géométrie de la voie	Vmax = 120 km/h Automoteur		Mesures par contact
3	Voiture V3	Ultrasons	V circulation = 140 km/h Vmax travail = 50 km/h		
4	Autorail V4	Ultrasons	V circ = 120 km/h Vmax travail = 40 km/h		
5	Draisine V5	Ultrasons	Vmax HLP = 80 km/h Vmax tracté = 100 km/h Vmax travail = 50 km/h		
6	Voiture Hélène 184	Circuits de voie Circuit retour de courant Radio sol/train Signalisation KVB	Vmax = 200 km/h		Destinée aux mesures pour installations électriques LGV
7	VZC 172	Géométrie fil de contact	V circ. = 160 km/h Vmax travail = 50 km/h		Locomotive de traction adaptée
8	Photoprofil n°2	Contrôle gabarit OA et obstacles	V circ = 120 km/h V travail = 2,5 à 30 km/h		Wagon tracté V travail = 30 km/h pour photo numérique
9	Wagon D4	Contrôle gabarit OA et obstacles	V circ = 100 km/h Vmax travail 4 km/h		
10	Mélusine	Contrôle dynamique voie et caténaire	V = 300 km/h Tricourant 25 kVac/1,5 et 3 kV cc		Actuellement pas d'essais ERTMS Voiture de contrôle à incorporer dans une rame TGV Opérationnel en France et en Belgique

Tableau mis en forme

11	MVG	Rame de mesure à grande vitesse : voiture Mélusine pour voie, caténaire, mesures radio et signalisation	V=300 km/h		Rame en construction (SNCF)
----	-----	---	------------	--	-----------------------------

Equipements de mesure en Belgique

N°	Type de train	Utilisation	Spécifications	Limites d'utilisation	Remarques
1	EM130	Géométrie voie, caténaire, rails	Vmax=130 km/h		
2	Mesures dynamiques de la caténaire	Contrôle de la caténaire (force de contact)	Vmax= 200 km/h		Equipement à monter sur une locomotive

Equipements de mesure au Pays Bas

N°	Type de train	Utilisation	Spécifications	Limites d'utilisation	Remarques
1	Eurailscout	Géométrie voie, caténaire,rails	Vmax=130 km/h		
2	BB21	Mesures ERTMS	Vmax = 140km/h	Alimentation 1,5 kV cc	Engin automoteur ou tracté par locomotive diesel ProRail

Equipements de mesure en Italie

N°	Type de train	Utilisation	Spécifications	Limites d'utilisation	Remarques
----	---------------	-------------	----------------	-----------------------	-----------

1	Archimède	Contrôle global de l'infrastructure	Vtravail= 200 km/h	25 kV ac et 3 kV cc	<u>Voie</u> : Géométrie, profil du rail, usure ondulatoire <u>Caténaire</u> : Géométrie, usure du fil, interaction fil pantographe, arcs, courant et tension Qualité de roulement Télécommunication Signalisation Inspection vidéo
2	Galileo	Contrôle ultrason des rails			

Equipements de mesure en Espagne

N°	Type de train	Utilisation	Spécifications	Limites d'utilisation	Remarques
1	Voiture de mesure de la géométrie de la voie	Géométrie de la voie	Vmax=200 km/h	Ecartement adaptable	Voiture tractée
2	Mesure dynamique de la voie	Géométrie de la voie	Vmax = 300 km/h		
3	Mesure dynamique de la caténaire	Force de contact	Vmax = 330 km/h		Pantographe normal remplacé par pantographe DORNIER DSA-350S

Equipements de mesure en Allemagne

N°	Type de train	Utilisation	Spécifications	Limites d'utilisation	Remarques
----	---------------	-------------	----------------	-----------------------	-----------

1	ICE-S	Mesures dynamiques voie et caténaire	15 kV 16 ^{2/3} Hz Signalisation LZB CE I Vmax = 350 km/h Rampe max. 40 ‰ Charge max par essieu 20t	Ne pas admis en Belgique et aux Pays-Bas	ICE 1 transformé
2	OMWE raillab	Mesures statiques de la superstructure (longueur des courbes, nivellement, rayon, écartement, ...)			Engin de mesure de la voie tracté par locomotive
3	SPE	Contrôle des rails (défauts, soudures, plan de roulement)			Engin d'auscultation des rails
4	LIMEZ	Contrôle du gabarit en ligne et en tunnel Mesures signalisation LBZ	Vitesse de mesure entre 10 km/h en gare et tunnel et 30 km/h en ligne	Autottracté Diesel	Engin de contrôle du gabarit
5	Dozzler	Mesure statique de la caténaire	Vitesse de mesure entre 5 km/h et 15 km/h		
6	ETCS-Testcar	Essais de signalisation ETCS	Autorail diesel Vmax = 120 km/h (140 km/h possible)	Admis en Allemagne Homologation pour le Luxembourg et l'Autriche en cours	Equipé de systèmes de signalisation ETCS, LZB et PZB. Instrumenté pour GSM-R (paramètre QoS)
7	Engin de mesure OL type 91001, 92006	Mesure de la caténaire jusqu'à 200 km/h		Locomotive adaptée	Mesures identiques à l'ICE-S
8	Type 313	Essais de signalisation LBZ et essais de captation radio	Charge par essieu max 16 tonnes	Vmax = 200 km/h	Tracté par locomotive de tout type

Equipements de mesure (autres)

N°	Type de train	Utilisation	Spécifications	Limites d'utilisation	Remarques
----	---------------	-------------	----------------	-----------------------	-----------

1	Desiro VT642	ERTMS			Contrôle ERTMS Leipzig-Halle SIEMENS Traction Diesel
2	BB21	Mesures ERTMS	Vmax = 140km/h	Alimentation 1,5 kV cc	Engin automoteur ou tracté par locomotive diesel
3	Trains type TGV	Différentes mesures	Vmax = 350 km/h		Trains commerciaux à instrumenter suivant les besoins

PROCESSUS D'HOMOLOGATION D'UNE LIGNE GRANDE VITESSE

Placer ici le document Excel -format A3- svp.

DOCUMENTS CONSTITUTIFS D'UN DOSSIER D'HOMOLOGATION

I. DECLARATION «CE» DE VERIFICATION DES SOUS-SYSTEMES

- Déclaration et documents doivent être datés et signés
- Doit être rédigé dans la même langue que le dossier technique
- Doit comprendre :
 - les références de la directive
 - le nom et l'adresse de l'entité adjudicataire ou son mandataire
 - une description succincte du sous-système
 - le nom et l'adresse de l'organisme notifié
 - les références des documents contenus dans le dossier d'homologation
 - les dispositions pertinentes provisoires ou définitives auxquelles doivent répondre le sous-système
 - s'il y a lieu, les restrictions ou conditions d'exploitation
 - la durée de validité de la déclaration « CE » (si provisoire)
 - l'identification du signataire

II. LE DOSSIER TECHNIQUE QUI ACCOMPAGNE LA DECLARATION DE VERIFICATION

comprend :

- pour les infrastructures : plans des ouvrages, procès-verbaux de réception des fouilles et du ferrailage, rapports d'essai et de contrôle des bétons,
- pour les autres sous-systèmes : plans généraux et de détail conformes à l'exécution, schémas électriques et hydrauliques, schémas des circuits de commande, description des systèmes informatiques et des automatismes, notices de fonctionnement et d'entretien, etc.
- les attestations de revue de conception
- liste des constituants d'interopérabilité visés à l'article 3 incorporés dans le sous-système,
- copies des déclarations « CE » de conformité ou d'aptitude à l'emploi dont lesdits constituants doivent être munis, accompagnées, s'il y a lieu, des notes de calculs correspondantes et d'une copie des comptes rendus des essais et examens effectués par des organismes notifiés sur la base des spécifications techniques communes,
- attestation de l'organisme notifié chargé de la vérification «CE » , certifiant que le projet est conforme aux dispositions de la présente directive, accompagnée des notes de calculs correspondantes et visée par ses soins, précisant, s'il y a lieu, les réserves formulées durant l'exécution des travaux qui n'auraient pas été levées; l'attestation est également accompagnée des rapports de visite et d'audit que l'organisme a établis dans le cadre de sa mission.
- Le manuel d'exploitation de la ligne

III. LE DOSSIER COMPLET

Le dossier complet est déposé auprès de l'entité adjudicatrice ou de son mandataire dans la Communauté à l'appui de l'attestation de conformité délivrée par l'organisme notifié chargé de la vérification du sous-système en ordre de marche. Le dossier est joint à la déclaration « CE » de vérification que l'entité adjudicatrice adresse à l'autorité de tutelle de l'Etat membre concerné. Une copie dossier est conservée par l'entité adjudicatrice pendant toute la durée de vie de sous-système. Le dossier est communiqué aux autres Etats membres qui en font la demande.

Liste des participants au groupe de travail

AEIF	M. Roland Merindol
BV	M. Elsi Linnefors
DB AG	MM. Hans Jürg Thomas, M. Schulke, M. Ziegler et M. Eberhard Jänsch
FS – RFI	M. Carlo Carganico et M. Fedeli
FS – Trenitalia	M. F. Cipollone
RAILINFRABEHEER	M. Jan Swier
RENFE	M. José María Ruiz de Ojeda
RFF	M. Jean-Jacques Cassassus et M. Desbat
RHK	M. Nummelin et M. Martti Kerosuo
<u>SNCF</u>	<u>M. Jean-Louis Picquand, M. Alain Richard</u> <u>et M. Frederic Josse</u>
TUC RAIL	M. Hugo Goossens
UIC	M. Werner Breitling, M. Ignacio Barrón et M. Franco Schiavi
UNION RAILWAYS	M. Peter Koning
<u>UPC</u>	<u>M. Andrés López Pita</u>