



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

DOCUMENTATION

TEST INTÉGRAL INTERDOMAINE (IGT) DE L'ENTRETIEN COURANT

*Édition 2020 V1.00
ASTRA 86054*

Impressum

Auteurs

Wyss Martin (OFROU, division I, domaine Exploitation)
Patrick Bachofner (bureau d'ingénieurs)

Traduction (version originale en allemand)
Services linguistiques OFROU (traduction italienne et traduction française)

Éditeur

Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers N
Standards et sécurité de l'infrastructure SSI
3003 Berne

Diffusion

Le document est téléchargeable gratuitement sur le site www.astra.admin.ch.

© ASTRA 2020

Reproduction à usage non commercial autorisée avec indication de la source.

Table des matières

	Impressum	2
1	Introduction	5
1.1	Objectif	5
1.2	Champ d'application	5
1.3	Destinataires	5
1.4	Entrée en vigueur et modifications	5
2	Définitions	6
2.1	Test d'agrégat	6
2.2	Test d'installation	6
2.3	Test intégral interdomaine(IGT)	6
2.4	Test des points de données	7
2.5	Vérification préalable à la réception	7
2.6	Exercices	7
3	Déroulement et contenu de l'IGT	8
3.1	Préalable	8
3.2	Préparation	8
3.3	Déroulement	9
3.4	Traitement et suivi des résultats	9
	Glossaire	10
	Bibliographie	11
	Liste des modifications	13

1 Introduction

1.1 Objectif

La présente documentation contient les prescriptions applicables à la vérification du fonctionnement des équipements d'exploitation et de sécurité (EES) au moyen d'un test intégral interdomaine afin de garantir les interdomaines liés à la sécurité. Comme dans la documentation ASTRA 86053, Exigences minimales en matière d'exploitation – tronçon et tunnel [11], ces prescriptions destinées aux unités territoriales s'entendent comme minimales. Les textes fondamentaux restent la directive ASTRA 16240, Exploitation RN – Produit Partiel EES [5] qui fixe les standards à respecter et la directive ASTRA 16050, Sécurité opérationnelle pour l'exploitation [3] qui règle les aspects liés à l'exploitation.

1.2 Champ d'application

La présente documentation s'applique à l'entretien courant sur les routes nationales et à leurs objets. Elle fait partie de la convention sur les prestations entre l'OFROU et l'unité territoriale. Elle contient les prescriptions applicables au déroulement et au contenu des tests intégraux interdomaines que doivent exécuter les unités territoriales pour garantir le respect du standard 4.01 du PP EES [5].

La présente documentation n'inclut pas le contrôle du fonctionnement des installations de gestion du trafic utilisées par la VMZ-CH.

1.3 Destinataires

La présente documentation s'adresse en premier lieu à toutes les unités territoriales et aux collaborateurs de l'OFROU chargés de la gestion du patrimoine et du traitement des offres. Elle est fondamentale dans le cadre des projets car elle permet leur achèvement, c'est-à-dire la remise des installations au domaine Exploitation.

1.4 Entrée en vigueur et modifications

La présente documentation entre en vigueur le 19.11.2020. La liste des modifications figure en page 13.

2 Définitions

Un test est essentiellement un procédé qui suit une méthode définie et vise à établir le fonctionnement correct d'une installation technique ou d'un EES, ou à en identifier les dysfonctionnements ou le comportement erroné. Il s'agit généralement d'une vérification ou d'une mesure dont le but est de confirmer un résultat attendu.

2.1 Test d'agrégat

Définition

Le test d'agrégat contrôle le fonctionnement d'un agrégat.

Utilisation

Il sert à garantir la fonctionnalité de l'agrégat suite à une réparation ou un échange.

Exemples

Vérification de routine, appel à partir d'un téléphone de secours après l'échange de la platine de communication, ouverture d'une porte après l'échange d'un contacteur de porte, etc.

2.2 Test d'installation

Définition

Le test d'installation sert à contrôler les fonctions d'une installation ou partie d'installation. En règle générale, il comprend plusieurs tests de fonctionnement, des mesures de contrôle, des tests de charge ou des tests des points de données. Le déclenchement des interdomaines et des capteurs est généralement simulé, mais il doit correspondre au problème concret.

Utilisation

Il sert à garantir la fonctionnalité de l'installation ou partie d'installation après son entretien ou sa réparation suite à une défaillance.

Exemples

Vérification de routine, remplacement d'une installation d'alimentation électrique sans coupure, remplacement des commandes programmables de l'éclairage, mises à jour logicielles, etc.

2.3 Test intégral interdomaine(IGT)

Définition

L'IGT comprend les tests des interdomaines qui sont définis dans la matrice des interdomaines spécifique au tunnel concerné. Contrairement à l'IGT, les tests d'agrégat et d'installation ne portent généralement pas sur plusieurs installations, ou alors seulement sur quelques-unes. Seul l'IGT porte fondamentalement sur l'ensemble des systèmes et des installations, et par conséquent sur les interdomaines.

Utilisation

En principe, on déclenche une source selon sa fonction et on vérifie la réaction des destinataires jusqu'à l'agrégat (signal, ventilateur, éclairage, etc.).

Les IGT exigent beaucoup de temps et de personnel. Ils ont également un impact direct sur la circulation et sur l'exploitation opérationnelle. Voilà pourquoi, selon la situation, on peut soit inhiber, soit simuler des points de données interdomaines et des systèmes de gestion générale. Outre l'ensemble des tunnels, on tiendra également compte des objets destinés à la gestion des avaries.

Exemple

On chauffe le câble détecteur d'incendie avec un dispositif de chauffage ou on retire l'extincteur de l'armoire d'alarme SOS pour contrôler les réactions de l'éclairage, de la signalisation, de la ventilation, etc.

2.4 Test des points de données

Les tests des points de données servent à vérifier les points de données de l'agrégat à la commande d'installation ou à la commande locale, de la commande d'installation au serveur de gestion de section et du serveur de gestion de section au système de gestion supérieur. Au moment de l'achèvement du projet, tous les points de données concernés par le projet font l'objet d'un test. L'entretien courant n'exige pas de tests exhaustifs des points de données, mais la filiale peut en effectuer lors d'une inspection. Des vérifications par échantillonnage sont indispensables après les mises à jour logicielles ou les travaux mineurs du gros entretien.

2.5 Vérification préalable à la réception

La norme SIA 118, *Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction*, définit le concept de vérification comme étant synonyme de « test » dans le contexte de la construction d'un ouvrage, notamment en tant qu'élément de sa réception. Il convient toutefois de souligner qu'au sens de la norme SIA 118, cette vérification s'applique uniquement au mandat spécifique de chaque entrepreneur et non au fonctionnement de l'ensemble de l'ouvrage. Par conséquent, les entrepreneurs peuvent avoir chacun satisfait aux obligations juridiques de leur contrat et ainsi à la vérification au sens de la norme SIA 188 – et l'ouvrage ne fonctionne pas, même si chaque installation, prise séparément, fonctionne. Seul le test intégral interdomaine (IGT) porte sur l'ensemble des systèmes et des installations, et garantit par conséquent la vérification de tous les interdomaines. Le chef de projet doit par conséquent effectuer un IGT pour prouver et documenter le bon fonctionnement de toutes les installations, et ce avant leur remise au domaine Exploitation ou au domaine Gestion du patrimoine et aux unités territoriales.

2.6 Exercices

La sécurité opérationnelle de l'exploitation utilise le concept d'exercices périodiques. Il s'agit notamment d'exercices combinés et d'exercices-cadres destinés à l'état-major. Ces exercices se déroulent en partie sur le site des installations ; ils ne sont pas destinés à l'entretien courant mais aux services d'intervention (reconnaissance des lieux, etc.).

3 Déroutement et contenu de l'IGT

Le présent chapitre contient les prescriptions applicables à l'IGT dans l'entretien courant du PP4-EES (cf. directive ASTRA 16240, Exploitation RN – Produit Partiel EES [5]) :

« Pour chaque objet, on vérifiera les interdomaines liés à la sécurité au moyen d'un test intégral (IGT). En règle générale, il ne s'agit pas de tester chaque interdomaine tous les ans, mais d'élaborer un concept de test qui tienne compte de l'emplacement, se fonde sur des vérifications par échantillonnage et soit conforme au standard 4.01. »

3.1 Préalable

Il incombe au domaine Gestion des projets de s'assurer, après l'achèvement du projet et avant la remise au domaine Exploitation, qu'un test intégral interdomaine (IGT) démontre le fonctionnement correct de la matrice des interdomaines (cf. 2.5). Cet IGT garantit que l'équipe de projet remet au domaine Exploitation un tunnel sûr et en parfait état de fonctionnement. Pour assurer une remise sans interruption de l'exploitation, l'équipe de projet effectuera l'IGT avec le concours du domaine Gestion du patrimoine et de l'unité territoriale à l'IGT.

3.2 Préparation

Les IGT font partie intégrante de la planification annuelle de l'unité territoriale en matière d'entretien courant. Si d'autres travaux d'entretien se déroulent en même temps que l'IGT, ils ne devront avoir aucun impact sur les résultats l'IGT.

La planification d'un IGT exige un concept de test spécifique au tunnel qui englobe les éléments suivants :

- matrice des interdomaines (tirée du concept d'exploitation) ;
- concept de test / liste des scénarios de test ;
- planification du déroulement du test ;
- régime de circulation ;
- affectation du personnel, y compris à la centrale de gestion de l'exploitation et à la centrale de gestion des interventions ;
- moyens auxiliaires.

La matrice des interdomaines spécifique au tunnel est la pierre angulaire de l'IGT. Elle définit les fonctions de tous les tunnels et de toutes les installations, et fait partie intégrante du concept d'exploitation. C'est sur elle que se base la liste des scénarios de test qui est elle-même le fondement de l'IGT. Lors des vérifications par échantillonnage effectuées avec l'IGT, on adoptera une approche systématique pour sélectionner chaque année les événements ou les sources.

Tunnel Sonnenberg - IGT BMT																																							
Section incendie			Action	Alerte			Affichage	Caméra					Eclairage					Trafic		Ventilation																			
Câble	Interdomaine incendie (II)	Section incendie		km	Sonnerie	Alarm Net		Leveverresse	Système de gestion	Affichage à l'écran					traversée	incendie	flash	baliseage optique	clignotant	vitesse	Plan de feux	Ventilateurs de jet																	
			direction sud				direction nord																																
																			41.01	41.02	41.03	41.04	41.05	41.06	41.01	41.02	41.03	41.04	41.05	41.06									
dir-sud	41.01	01	93,917 à 94,076	Chauffer	X	X	X	II41.01	93.7	93.8	93.85	93.9	94.0	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit				
dir-sud	41.02	02	94,076 à 94,176	Chauffer	X	X	X	II41.02	93.86	93.9	94.0	94.1	94.2	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit			
dir-sud	41.03	03	94,176 à 94,276	Chauffer	X	X	X	II41.03	93.9	94.0	94.1	94.2	94.3	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit		
dir-sud	41.04	04	94,276 à 94,376	Chauffer	X	X	X	II41.04	94.0	94.1	94.2	94.3	94.4	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	
dir-sud	41.05	05	94,376 à 94,479	Chauffer	X	X	X	II41.05	94.1	94.2	94.3	94.4	94.6	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	
dir-sud	41.06	06	94,479 à 94,579	Chauffer	X	X	X	II41.06	94.2	94.3	94.4	94.6	94.8	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	
dir-sud	41.07	07	94,579 à 94,679	Chauffer	X	X	X	II41.07	94.2	94.3	94.4	94.6	94.8	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit
dir-sud	41.08	08	94,679 à 94,779	Chauffer	X	X	X	II41.08	94.3	94.4	94.6	94.8	95.0	100%	encl.	encl.	100%	encl.	60	11	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	st	st	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit	sit

Fig. 1 Extrait de la liste des tests IGT effectués par l'UT X

Le régime de circulation doit être défini préalablement à l'IGT ; on veillera à planifier les fermetures tout comme les inhibitions de points de données, et à mobiliser les services d'intervention à titre de soutien. Il est indispensable de documenter toute contrainte et toute limitation de la réaction de la source au destinataire, par exemple l'inhibition de points de données (sources ou destinataires).

La planification de l'affectation du personnel permet de garantir à la fois que les interdomaines sélectionnés seront tous déclenchés lors d'un même passage et que la BLZ et l'ELZ pourront contrôler les réactions correspondantes dans le tunnel. Il faudra également veiller à rétablir le fonctionnement normal des installations et garantir la sécurité des usagers de la route.

Les engins et accessoires suivants sont nécessaires pour effectuer un IGT :

- appareils de communication tels que Polycom, radiotéléphone
- plateforme élévatrice avec agrégat d'alimentation sans coupure
- dispositif de chauffage pour le câble d'installation de détection incendie tunnel (BMT.BMK)
- générateur de fumée / testeur aérosol pour le détecteur de fumée de l'installation de détection tunnel (BMT.RM) et l'opacimètre.

3.3 Déroutement

Il n'est ni faisable ni nécessaire de tester tous les ans l'ensemble des interdomaines de chaque objet. Une approche différenciée pouvant s'avérer judicieuses, les prescriptions minimales seront complétées selon l'emplacement, le type de tunnel, la charge de trafic, la collaboration entre l'UT et la police, etc.

Les prescriptions minimales applicables sont les suivantes :

- Pour chaque objet et pour chaque tube, on déclenchera au moins un interdomaine incendie à la source et on vérifiera la réaction du destinataire. Aucun interdomaine ne sera inhibé. On forcera tout au plus la commande manuelle de parties de la signalisation si le régime de circulation l'exige. Le standard OFROU 4.01 [5] n'est pas respecté si l'interdomaine incendie n'a pas été testé.
- On vérifiera les autres interdomaines – ou ceux qui auront été sélectionnés pour l'année concernée – dans le cadre de l'entretien ordinaire effectué avec des tests de fonctionnement (chap. 2.2).
- On peut utiliser une procédure en deux phases pour tester le fonctionnement : (1) déclenchement de l'événement au niveau de l'agrégat et vérification du bon fonctionnement jusqu'au point de données interdomaine, (2) simulation du point de données interdomaine jusqu'à la réaction du destinataire.
- Toutes les vérifications effectuées seront identifiées de manière univoque dans la liste des scénarios de test qui documentera également les limitations (par ex. inhibition ou simulation d'interdomaines).
- Les installations telles que l'alimentation électrique sans coupure (USV), la centrale des installations de détection incendie bâtiment (BMG), les objets destinés à la gestion des avaries, la distribution d'eau d'extinction incendie, etc. peuvent être contrôlées dans le cadre de leur entretien ordinaire, pour autant qu'elles ne soient pas comprises dans l'IGT.

3.4 Traitement et suivi des résultats

Les résultats des scénarios de test de l'IGT doivent être consolidés dans une seule liste. L'important est de pouvoir identifier facilement les défauts, lancer les mesures requises et les documenter :

- Tout dysfonctionnement ou comportement erroné est immédiatement corrigé ou saisi dans un ticket.
- Si le défaut est important, l'UT se fondera sur la documentation ASTRA 86053, Exigences minimales en matière d'exploitation – tronçon et tunnel [11].

Glossaire

Abréviation	Signification
BLZ	Centrale de gestion de l'exploitation (<i>Betriebsleitzentrale</i>)
BMG	Installation de détection incendie bâtiment (<i>Brandmeldeanlage Gebäude</i>)
BMT	Installation de détection incendie tunnel (<i>Brandmeldeanlage Tunnel</i>)
BMT.BMK	Installation de détection incendie tunnel. Câble détecteur d'incendie
BMT.RM	Installation de détection incendie tunnel. Détecteur de fumée
EES	Équipements d'exploitation et de sécurité
ELZ	Centrale de gestion des interventions (<i>Einsatzleitzentrale</i>)
IGT	Test intégral interdomaine (<i>Integraler Gesamttest</i>)
OFROU	Office fédéral des routes
PP	Produit partiel
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
USV	Alimentation sans coupure
UT	Unité territoriale
VMZ-CH	Centrale nationale suisse de gestion du trafic

Bibliographie

Lois fédérales de la Confédération suisse

- [1] RS 725.11, **Loi fédérale sur les routes nationales (LRN)**, www.admin.ch.
-

Ordonnances de la Confédération suisse

- [2] RS 725.111, **Ordonnance sur les routes nationales (ORN)**, www.admin.ch.
-

Instructions / directives de l'Office fédéral des routes OFROU

- [3] Directive ASTRA 16050, **Sécurité opérationnelle pour l'exploitation (2018)**, www.astra.admin.ch.
[4] Directive ASTRA 16200, **Exploitation RN - Dispositions générales applicables aux directives des PP (2015)**, www.astra.admin.ch.
[5] Directive ASTRA 16240, **Exploitation RN – Produit Partiel EES (2015)**, www.astra.admin.ch.
-

Manuels techniques de l'Office fédéral des routes

- [6] ASTRA 26010, **Manuel technique Exploitation**, www.astra.admin.ch.
[7] ASTRA 2B010, **Manuel Gestion du patrimoine**, www.astra.admin.ch.
[8] ASTRA 26020, **Manuel Contrôle de l'exploitation**, www.astra.admin.ch.
-

Documentation de l'Office fédéral des routes OFROU

- [9] Documentation ASTRA 86051, **Sécurité au sein des unités territoriales – organisation chargée de la sécurité (2013)**, www.astra.admin.ch.
[10] Documentation ASTRA 86052, **Concept d'exploitation tunnel routier (2016)**, www.astra.admin.ch.
[11] Documentation ASTRA 86053, **Exigences minimales en matière d'exploitation – tronçon et tunnel (2013)**, www.astra.admin.ch.
[12] Documentation ASTRA 86063, **Exploitation RN – Liste des activités (2011)**, www.astra.admin.ch.
[13] Documentation ASTRA 86990, **Glossaire d/f/i-Exploitation (2012)**, www.astra.admin.ch.
-

Liste des modifications

Edition	Version	Date	Modifications
2020	1.00	19.11.2020	Entrée en vigueur de l'édition 2020 (version originale allemande).

