



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

DIRECTIVE

SIGNALISATION DES DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ DANS LES TUNNELS ROUTIERS

*Édition 2011 V2.08
ASTRA 13010*

Impressum

Auteurs / groupe de travail

Jeanneret Alain	(OFROU N-SSI, présidence)
Berner Marcel	(OFROU I-NV)
Gammeter Christian	(OFROU N-SSI)
Hofer Andreas	(OFROU I-FU)
Joseph Cédric	(OFROU N-SSI)
Crausaz Bernard	(OFROU DS-UARS)
Boss Christian	(bureau d'ingénieur)
Vuagnat Olivier	(bureau d'ingénieur)

Traduction

	(Version originale en allemand)
Services linguistiques OFROU	(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 2011

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

Avant-propos

L'erreur humaine est à l'origine de la majorité des accidents de la circulation routière. La sécurité dans les tunnels routiers doit être optimisée.

Le niveau de sécurité nécessaire peut être atteint en prévenant tout d'abord tout événement critique susceptible de mettre des vies humaines, l'environnement et les équipements des tunnels en péril.

Il faut ensuite, lors d'un accident, d'un incendie, d'une fuite de matières dangereuses, garantir aux usagers les conditions indispensables pour assurer leur autosauvetage et leurs possibilités d'intervention immédiate sur les lieux de l'accident. Les premières dix à quinze minutes sont en effet déterminantes lors d'un accident dans un tunnel. L'autosauvetage et l'intervention immédiate des usagers permet de limiter considérablement les conséquences d'un incident, en particulier en cas d'incendie.

On veillera ensuite à assurer une intervention efficace et rapide des services de secours, pour protéger l'environnement et limiter les dégâts matériels.

La perception claire et univoque des dispositifs de sécurité par l'utilisateur est un élément important. La présente directive assure la cohérence et l'uniformisation de la signalisation sur tout le réseau des routes nationales.

Office fédéral des routes

Jürg Röthlisberger
Directeur

Tables des matières

Impressum	2
Avant-propos	3
 1 Introduction	 7
1.1 Objectif de la directive	7
1.2 Champ d'application	7
1.3 Destinataires	7
1.4 Entrée en vigueur et modifications	7
 2 Dispositifs de sécurité dans les tunnels	 8
2.1 Généralités	8
2.2 Dispositifs de sécurité pour les usagers	8
2.3 Autres dispositifs de sécurité	9
 3 Signalisation des dispositifs de sécurité pour les usagers	 10
3.1 Place d'arrêt pour véhicules en panne	10
3.2 Niches SOS	10
3.2.1 Implantation des niches SOS	10
3.2.2 Équipement des niches SOS	11
3.2.3 Peinture des niches SOS	11
3.2.4 Fiche signalétique en quatre langues dans les niches SOS	11
3.2.5 Signalisation des niches SOS	12
3.3 Chemins de fuite et issues de secours	13
3.3.1 Généralités	13
3.3.2 Balisage du chemin de fuite dans l'espace de circulation	14
3.3.3 Balisage du chemin de fuite dans les galeries de fuite	14
3.3.4 Signalisation et configuration des issues de secours	15
3.4 Bulletin routier radiophonique	17
3.5 Indication de la longueur du tunnel et de la distance jusqu'à la sortie	17
3.6 Balisage lumineux	18
3.7 Signalisation pour les services d'intervention	18
3.8 Signalisation pour l'exploitation et l'entretien	18
 4 Configuration technique et disposition des éléments de signalisation	 19
4.1 Dimensions des signaux	19
4.2 Forme des signaux et des appliques lumineuses vertes	19
4.3 Panneaux de balisage	19
4.4 Résistance mécanique des signaux	20
4.5 Matériaux	20
4.6 Disposition des signaux	20
 5 Exploitation de la signalisation	 21
5.1 Éclairage de la signalisation	21
5.2 Alimentation électrique des signaux	21
5.3 Consignes d'exploitation et plans d'intervention	21
5.4 Maintenance	21
 Annexes	 23
 Glossaire	 29
Bibliographie	31
Liste des modifications	33

1 Introduction

1.1 Objectif de la directive

La présente directive définit les règles d'application de la signalisation des dispositifs de sécurité dans les tunnels. Ces règles garantissent la sécurité et l'autosauvetage des usagers en cas d'évènement (embouteillage, panne, accident, incendie, fuite de matières dangereuses). La directive a pour but d'assurer la cohérence et l'uniformisation de la signalisation et de garantir une perception claire et univoque des dispositifs de sécurité par l'utilisateur.

1.2 Champ d'application

La présente directive s'applique lors de la planification et de la réalisation de tunnels creusés et de tranchées couvertes des routes nationales. Elle s'applique par analogie aux galeries et aux tronçons de route à ciel ouvert bordés de murs ou de parois antibruit.

Lors des travaux d'entretien, elle s'applique également aux tunnels, aux galeries et aux tronçons à ciel ouvert existants.

1.3 Destinataires

La présente directive est destinée aux maîtres d'ouvrage, aux planificateurs et aux exploitants des tunnels.

1.4 Entrée en vigueur et modifications

La présente directive entre en vigueur le 01.04.2011. La « liste des modifications » se trouve à la page 33.

2 Dispositifs de sécurité dans les tunnels

2.1 Généralités

Un évènement dans un tunnel peut avoir des conséquences graves en termes de vies humaines, d'environnement, de dommages matériels et d'interruption du trafic. Pour limiter ces conséquences, les tunnels sont pourvus d'équipements d'exploitation et de sécurité (EES) qui doivent permettre :

- la détection d'évènements tels qu'un embouteillage, un véhicule immobilisé, un accident, un incendie ou une fuite de matières dangereuses ;
- la communication avec les usagers ;
- la protection et l'autosauvetage des usagers ;
- l'intervention efficace et rapide des services de secours ;
- la protection de l'environnement ;
- la limitation des dégâts matériels.

Les équipements d'exploitation et de sécurité pourront être différents en fonction de la longueur et du type de tunnel. Les détails figurent dans les normes et les directives spécifiques.

2.2 Dispositifs de sécurité pour les usagers

Certains dispositifs de sécurité ou certaines parties d'ouvrage sont spécialement destinés aux usagers (SIA 197/2 [9]). Il s'agit :

- des places d'arrêt pour véhicules en panne (élargissements d'arrêt) ;
- des niches SOS et des armoires SOS (comprenant téléphone de secours et extincteurs) ;
- des chemins de fuite menant directement vers l'extérieur, vers un tube adjacent ou vers une galerie de sécurité ;
- de l'information routière (messages radio aux usagers).

La signalisation doit être éclairée en permanence, pouvoir être clairement identifiée et facile à comprendre. Une bonne perception des dispositifs de sécurité est décisive pour les usagers en cas d'incident c'est pourquoi la signalisation doit être homogène pour l'ensemble des tunnels. Toute confusion avec d'autres équipements doit être évitée. On fera appel aux signaux selon l'ordonnance sur la signalisation routière (OSR) [5].

En cas d'évènement (panne, accident, faible incendie), les places d'arrêt pour véhicules en panne et les niches SOS permettent aux usagers de donner l'alarme et de se mettre en sécurité en attendant l'arrivée des secours. Selon le type d'évènement, la circulation dans le tunnel est maintenue ou complètement interrompue. Lorsqu'il s'agit d'un évènement mineur, il n'est pas nécessaire que les autres usagers quittent leurs véhicules et l'espace de circulation.

Si l'évènement est tel que les usagers doivent se sauver par leurs propres moyens (gros incendie, fuite de matières dangereuses), ceux-ci doivent alors emprunter les issues de secours à leur disposition. Elles conduisent dans le tube adjacent, directement à l'extérieur ou dans une galerie de fuite. Des lampes flashes aident les usagers à trouver les issues de secours dans la fumée.

Des messages radio informent les usagers sur la situation qui prévaut. Le signal « Bulletin routier radiophonique » indique la fréquence sur laquelle ils sont émis.

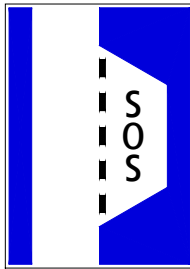
2.3 Autres dispositifs de sécurité

Les autres équipements d'exploitation et de sécurité et les autres parties d'ouvrage sont utilisés exclusivement par l'exploitant de l'ouvrage (systèmes de surveillance, de ventilation, d'éclairage, de guidage du trafic, d'évacuation des eaux, centrales et locaux techniques, etc.) ou sont destinés à faciliter l'intervention des services de secours (hydrantes, niches de rebroussement, liaisons transversales carrossables, etc.). Ces dispositifs ou parties d'ouvrage ne sont pas à disposition des usagers. Dès lors ils ne sont pas indiqués par des signaux mais simplement par une signalétique d'identification neutre ou par des signaux indiquant clairement qu'ils ne sont pas accessibles (« Entrée interdite »).

3 Signalisation des dispositifs de sécurité pour les usagers

3.1 Place d'arrêt pour véhicules en panne

Les places d'arrêt pour véhicules en panne, ou élargissements d'arrêt, permettent à l'utilisateur de s'arrêter en cas de nécessité (panne du véhicule, malaise), en dehors de la chaussée, sans perturber le trafic.



Signalisation

Signal OSR 4.16 « Place d'arrêt pour véhicules en panne », blanc sur fond bleu, éclairage intérieur, à simple face, visible dans le sens de la marche.

Emplacement

Près de la place d'arrêt et comme signal avancé (distance selon OSR) avec une plaque de distance OSR 5.01.

Fig. 3.1 Signal OSR 4.16 « Place d'arrêt pour véhicules en panne ».

Si la place d'arrêt est équipée d'une niche SOS ou d'une station SOS (voir chap. 3.2.1) [9], une plaque complémentaire sera placée sous le signal « Place d'arrêt pour véhicules en panne ».

Plaque complémentaire combinée

Signal OSR 5.57 « Téléphone de secours », noir sur fond blanc, et signal OSR 5.58 « Extincteur », rouge sur fond blanc, éclairage intérieur, visible dans le sens de la marche.



Emplacement

près de la place d'arrêt.

Fig. 3.2 Plaque complémentaire combinée, signal OSR 5.57 « Téléphone de secours » et signal OSR 5.58 « Extincteur ».

3.2 Niches SOS

3.2.1 Implantation des niches SOS

Les niches SOS sont placées tous les 150 m à droite de la chaussée (tunnels unidirectionnels) ou alternativement de part et d'autre de la chaussée (tunnels bidirectionnels). Une porte les sépare de l'espace de circulation.

Dans certains tunnels existants, certaines armoires SOS se trouvent dans des niches ouvertes ou sont encastrées dans la paroi du tunnel.

Sur les parois antibruit et dans les galeries, il est possible de remplacer les niches SOS par des stations SOS disposant du même équipement. Les armoires SOS à deux portes (téléphone de secours et deux extincteurs) sont encastrées dans la paroi ou sont fixées directement sur celle-ci.

3.2.2 Équipement des niches SOS

Les niches SOS sont éclairées en permanence. Elles sont équipées d'une armoire SOS dotée d'une porte munie d'une fenêtre. Les exigences posées aux portes figurent dans la directive ASTRA 13011 « Portes et portes carrossables des tunnels routiers » [8]. Une fiche signalétique d'indication en quatre langues complète les dispositifs de sécurité.

L'armoire SOS, contient un téléphone de secours et deux extincteurs. Elle est peinte uniformément de couleur orange (RAL 2004) et porte l'inscription noire « SOS », une dénomination univoque de l'armoire SOS, ainsi que les symboles d'un téléphone et d'un extincteur (police et symboles conformes à l'OSR).

3.2.3 Peinture des niches SOS

La porte et le pourtour (selon l'objet 1,0 à 1,5 m) de la niche SOS sont peints de couleur orange (RAL 2004).

3.2.4 Fiche signalétique en quatre langues dans les niches SOS

Les niches SOS ne constituent pas des refuges en cas d'incendie. Une plaque d'information en quatre langues, selon le modèle suivant, est placée dans la niche:

ATTENTION <u>En cas d'incendie</u> votre protection n'est pas assurée dans la présente niche. Donnez l'alarme. Prenez immédiatement la direction de l'issue de secours en suivant le chemin fléché.	ACHTUNG <u>Im Brandfall</u> ist Ihre Sicherheit in dieser Nische nicht gewährleistet. Geben Sie Alarm. Gehen Sie unverzüglich in Richtung Notausgang, indem Sie dem markierten Weg folgen.
ATTENZIONE <u>In caso d'incendio</u> la vostra protezione non è assicurata in questa nicchia. Date l'allarme. Prendete immediatamente la direzione dell'uscita di soccorso seguendo la via marcata.	ATTENTION <u>In the event of fire</u> your safety cannot be guaranteed in this area. Raise the alarm. Proceed immediately to the emergency exit by following the route indicated.

Fig. 3.3 Fiche signalétique en quatre langues dans les niches SOS

La fiche a les dimensions 100 x 100 cm environ. Le texte est en caractères normalisés rouges ou noirs sur fond clair.

3.2.5 Signalisation des niches SOS

Les niches SOS ou les stations SOS sont indiquées par les panneaux suivants :



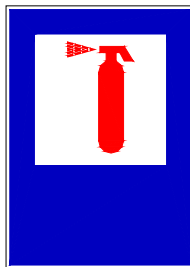
Signalisation

Signal OSR 4.81 « Téléphone », noir dans carré blanc sur fond bleu, avec l'ajout « SOS » blanc, éclairage intérieur, à double face.

Emplacement

Au droit des niches SOS ou des stations SOS, au-dessus du signal « Extincteur ».

Fig. 3.4 Signal OSR 4.81 « Téléphone ».



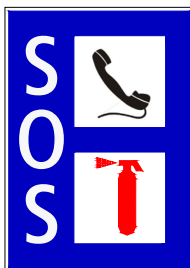
Signalisation

Signal OSR 4.92 « Extincteur », rouge dans carré blanc sur fond bleu, éclairage intérieur, à double face.

Emplacement

Au droit des niches SOS ou des stations SOS, au-dessous du signal « Téléphone ».

Fig. 3.5 Signal OSR 4.92 « Extincteur ».



Signalisation combinée

Si, par manque de place, il n'est pas possible d'indiquer la niche SOS avec les deux signaux décrits ci-dessus, il est possible d'utiliser la combinaison des deux signaux selon la figure 3.6.

Dimensions conformes à l'annexe I.1.

Emplacement :

Au droit des niches SOS ou des stations SOS.

Fig. 3.6 Combinaison des signaux « Téléphone » et « Extincteur ».

3.3 Chemins de fuite et issues de secours

3.3.1 Généralités

En cas de nécessité (incendie ou fuite de matières dangereuses), les usagers peuvent quitter l'espace de circulation à pieds en empruntant les issues de secours pour se mettre à l'abri. Les chemins de fuite d'autosauvetage mènent de l'endroit où se trouve l'utilisateur jusqu'à l'issue de secours accessible la plus proche.

Au-delà de l'issue de secours, le chemin de fuite se poursuit à travers un ouvrage séparé et jusqu'à l'air libre.

Selon la topologie des tunnels, les possibilités sont les suivantes :

- **Sorties directes à l'air libre**

Pour les tunnels à un seul tube situés à faible profondeur ou à flanc de coteau, les issues de secours communiquent directement avec l'extérieur par une galerie de fuite. Les portails du tunnel eux-mêmes constituent des issues de secours directes vers l'extérieur.

- **Liaisons transversales vers le tube adjacent**

Pour les tunnels à double tube, des liaisons transversales relient les deux tubes à intervalles réguliers.

Le tube adjacent fait office de chemin de fuite pour les usagers.

- **Liaisons transversales vers une galerie de sécurité ou une galerie technique**

Certains tunnels à un seul tube sont équipés d'une galerie parallèle (galerie de sécurité), ou d'un canal indépendant de l'espace de circulation situé sous la chaussée (galerie technique).

L'accès à la galerie de sécurité ou à la galerie technique est assuré par des liaisons transversales situées à intervalles réguliers.

La galerie de sécurité ou la galerie technique fait office de chemin de fuite pour les usagers.

La sortie vers l'extérieur s'effectue par un sas. Le fonctionnement des portes de sas est indiqué par le panneau suivant :

Signalisation

Signal « Fonctionnement porte de sas ». Portes rouges et vertes, flèches vertes, silhouettes et ouvrage photoluminescents, sur fond vert (RAL 6029).

Dimensions conformes à l'annexe I.4.

Exigences en matière de caractéristiques photoluminescentes selon le chap. 4.

Emplacement

Sur chaque porte de sas ou sur le pourtour, à hauteur des yeux, du côté selon l'itinéraire de fuite, bien visible.

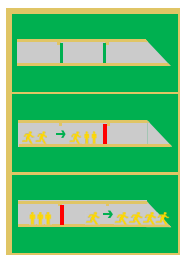


Fig. 3.7 Signal « Fonctionnement porte de sas ».

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

Les issues de secours sont séparées de l'espace de circulation par des portes d'issue de secours. D'autres portes complètent les dispositifs de sécurité. Les exigences posées aux portes des issues de secours et aux portes intermédiaires figurent dans la directive ASTRA 13011 « Portes et portes carrossables des tunnels routiers » [8] ainsi que dans la directive ASTRA 13002 « Ventilation des galeries de sécurité des tunnels routiers » [7].

3.3.2 Balisage du chemin de fuite dans l'espace de circulation

Panneaux de balisage

Un balisage permanent sous forme de panneaux, destiné à guider les usagers vers les issues de secours est placé contre la (les) paroi(s) du tunnel.

La direction et la distance jusqu'aux issues de secours les plus proches sont indiqués à chaque point de balisage.

Les panneaux sont photoluminescents. Les exigences en matière de photoluminescence sont décrites au chap. 4.3.

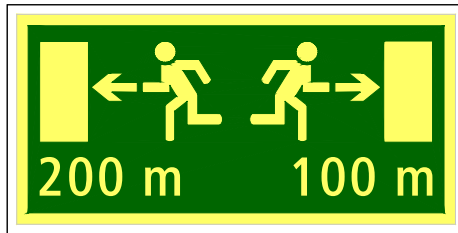


Fig. 3.8 Signal OSR 4.94 « Direction et distance vers l'issue de secours la plus proche ».
(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

Signalisation

Signal OSR 4.94 « Direction et distance vers l'issue de secours la plus proche », silhouettes blanches photoluminescentes sur fond vert (RAL 6029).

Dimensions conformes à l'annexe I.4.

Exigences en matière de caractéristiques photoluminescentes selon le chap. 4.

Emplacement

tous les 25 m à une hauteur, au-dessus des banquettes, comprise entre 0,80 m et 1,20 m (milieu du panneau).

Position des panneaux de balisage

Les panneaux de balisage sont disposés du côté du tunnel où se trouvent les issues de secours. Si ces dernières se trouvent alternativement de part et d'autre de la chaussée, les panneaux de balisage sont répétés en vis-à-vis sur les deux parois du tunnel. Ils ne sont pas placés directement au-dessus des éclairages incendie de secours (risque d'éblouissement empêchant d'apercevoir les panneaux), mais décalés latéralement de 1,0 m à 4,0 m.

Pour les tunnels sans issues de secours, les panneaux de balisage sont disposés en vis-à-vis sur les deux parois et indiquent les distances jusqu'à chacun des portails du tunnel.

3.3.3 Balisage du chemin de fuite dans les galeries de fuite

Un balisage est également mis en place pour guider les usagers en lieu sûr (tube adjacent, sortie à l'air libre) dans les galeries, les couloirs ou les escaliers situés au-delà des issues de secours. Il indique la voie à chaque embranchement et est répété de manière à être visible en continu. Le balisage doit être exclusivement de couleurs blanche et verte (RAL 6029).

3.3.4 Signalisation et configuration des issues de secours

Tous les panneaux et tous les signaux situés sur le chemin de fuite doivent être photoluminescents.

Signalisation des issues de secours

Les issues de secours sont signalées par le panneau suivant :



Signalisation

signal OSR 4.95 « Issue de secours », silhouette blanche sur fond vert (RAL 6029), éclairage intérieur, à double face ; le signal existe en deux versions, avec la silhouette allant vers la gauche ou vers la droite.

Dimensions conformes à l'annexe I.5

Emplacement

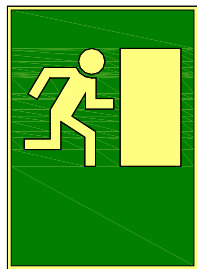
au droit de chaque issue de secours.

Fig. 3.9 Signal OSR 4.95 « Issue de secours ».

Le signal « Issue de secours » ne doit pas être utilisé pour indiquer des locaux sans communication avec l'extérieur.

Signalisation de la porte d'issue de secours

La porte de l'issue de secours est signalée par le panneau suivant :



Signalisation

Signal « Porte d'issue de secours », silhouette blanche photoluminescente sur fond vert (RAL 6029).

Dimensions conformément à OSR 4.95.

Exigences en matière de caractéristiques photoluminescentes selon le chap. 4.

Emplacement

Sur chaque porte d'issue de secours, du côté selon l'itinéraire de fuite, bien visible.

Fig. 3.10 Signal « Porte d'issue de secours ».

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

Les portes et les chemins de fuite donnant directement accès à un espace de circulation doivent être équipés d'un panneau « Attention trafic ».

Signalisation

Signal « Attention trafic », lettres blanches photoluminescentes sur fond vert (RAL 6029) ; contient signal OSR 1.30 « Autres dangers » sur la partie gauche ;

Dimensions conformes à l'annexe I.2.

Exigences en matière de caractéristiques photoluminescentes selon le chap. 4.

Emplacement :

Sur la porte à la hauteur des yeux, du côté selon l'itinéraire de fuite. Si un signal de porte d'issue de secours est déjà présent, seul un signal de petit format sera installé.



Fig. 3.11 Signal « Attention trafic ».

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

Appliques lumineuses vertes

Des appliques lumineuses vertes sont disposées verticalement de part et d'autre de l'issue de secours. Leur structure proéminente (couleur RAL 6029) est éclairée en permanence de l'intérieur.

Les appliques lumineuses vertes partent du sol et atteignent une hauteur d'environ 2 m. Elles doivent être visibles dans les deux sens de circulation et sont allumées en permanence.

Trois lampes flash de lumière blanche à haute intensité sont intégrées dans les appliques lumineuses vertes disposées de chaque côté de l'issue de secours. Elles ne sont enclenchées qu'en cas d'incident grave et éclairent latéralement, dans l'axe du tunnel, de chaque côté de l'issue de secours. L'effet des lampes flashes ne doit pas occulter l'éclairage vert.

L'intensité lumineuse de chaque flash est d'au moins 100 cd. La surface lumineuse visible est d'environ 50 cm² et les six lampes flashes clignotent simultanément.

Éclairage de la porte d'issue de secours

La porte d'issue de secours est éclairée en permanence ; la poignée et l'illustration indiquant le mode d'ouverture doivent être bien visibles.

L'éclairage de la porte d'issue de secours est relié à une alimentation électrique de secours. Il est placé au-dessus ou sur le côté de la porte.

Peinture

Dans le tunnel, la porte et le pourtour (selon l'objet 1,0 à 1,5 m) de l'issue de secours sont peints de couleur verte (RAL 6029). La porte de l'issue de secours doit être clairement reconnaissable.

Peinture

Le pourtour de l'issue de secours du côté de la paroi du tunnel est peint en blanc et vert (RAL 6029, selon l'objet 1,0 m à 1,5 m) jusqu'au bord supérieur maximum.). La porte d'issue de secours est peinte en vert (RAL 6029) et doit rester bien visible.

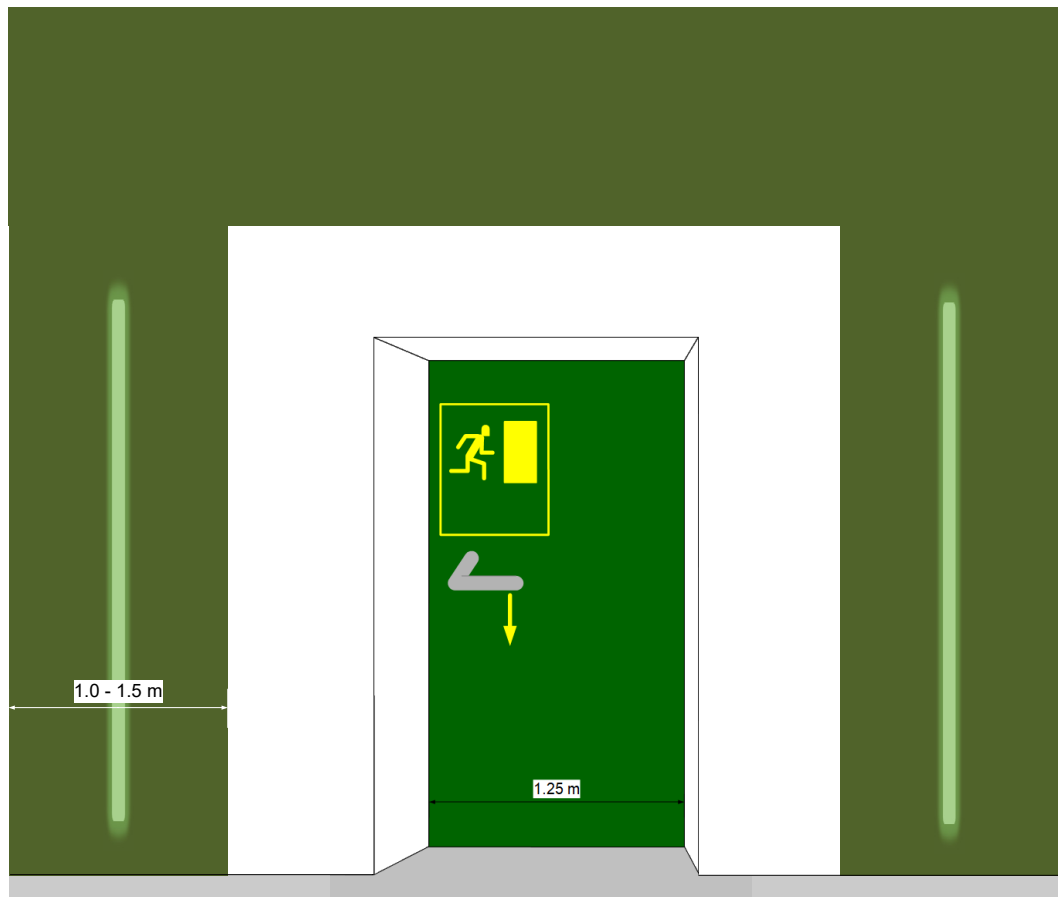


Fig. 3.12 Configuration d'une issue de secours (pourtour blanc et vert).

3.4 Bulletin routier radiophonique

Les émetteurs radio disponibles dans le tunnel et leur fréquence doivent être indiqués.



Signalisation

Signal OSR 4.90 « Bulletin routier radiophonique », nom de l'émetteur noir dans carré blanc sur fond bleu, fréquence indiquée en blanc ;

Hors tunnel : signal à simple face, rétro-réfléchissant.

En tunnel : signal à double face avec éclairage intérieur.

Emplacement

Panneau à simple face, à droite de la chaussée avant le portail du tunnel.

Dans les tunnels longs, la signalisation est répétée tous les kilomètres environ.

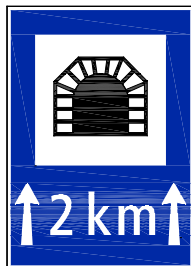
Fig. 3.13 Signal OSR 4.90 « Bulletin routier radiophonique ».

3.5 Indication de la longueur du tunnel et de la distance jusqu'à la sortie

La longueur totale du tunnel est indiquée avant le portail du tunnel conformément à l'art. 45 OSR (signal OSR 4.07 « Tunnel »).

Si la longueur totale du tunnel dépasse 3'000 m, la distance jusqu'à la sortie est indiquée tous les 1'000 m.

La distance jusqu'à la sortie du tunnel est indiquée en nombre entier de kilomètres (5 km, 4 km, 3 km) par le signal OSR 4.07 « Tunnel ».



Signalisation

Signal OSR 4.07 « Tunnel », symbole tunnel noir dans carré blanc sur fond bleu, indication de la distance en kilomètres et flèches blanches de part et d'autre.

Hors tunnel : signal à simple face, rétro réfléchissant.

En tunnel : signal à simple face avec éclairage intérieur.

Emplacement

Panneau à simple face, à droite de la chaussée.

Dans les tunnels longs ($L > 3000$ m), la signalisation est répétée tous les 1'000 m.

Fig. 3.14 Signal OSR 4.07 « Tunnel » avec indication de la distance jusqu'à la sortie.

3.6 Balisage lumineux

Le balisage lumineux est installé de chaque côté de la chaussée sur le bord des banquettes. Les points lumineux sont constitués de quatre à six diodes blanches par direction, visibles dans les deux sens.

L'intensité lumineuse est réglable, l'intensité maximale n'est utilisée qu'en cas d'évènement.

Les points lumineux sont espacés de :

- 12,50 m dans les zones d'éclairage d'adaptation ;
- 25,00 m à l'intérieur du tunnel.

Aux abords du tunnel, le balisage lumineux peut être prolongé de façon adaptée aux conditions locales.

3.7 Signalisation pour les services d'intervention

La signalisation doit répondre aux besoins et aux règles des plans d'intervention. Tous les équipements de sécurité nécessaires lors d'une intervention doivent être identifiés (par ex. numérotation).

L'identification des installations destinées aux services d'intervention (hydrantes, niches de rebroussement, etc.) doit clairement se démarquer de celle des équipements de sécurité, afin que les usagers ne risquent pas de les confondre. Ces installations sont marquées par des plaques d'identification neutres.

Il convient d'établir un concept de signalisation.

3.8 Signalisation pour l'exploitation et l'entretien

Le principe visant à éviter toute confusion s'applique également aux parties d'ouvrage servant à l'exploitation et à l'entretien du tunnel. L'accès à ces parties d'ouvrage doit se différencier clairement de celui qui permet aux usagers d'accéder aux équipements de sécurité. Il est possible de les signaler comme locaux techniques ou comme installations interdites d'accès.

Il convient d'établir un concept de signalisation.

4 Configuration technique et disposition des éléments de signalisation

4.1 Dimensions des signaux

Sauf indication contraire dans la présente directive, le format des signaux respecte les dimensions prescrites à l'annexe 1 de l'OSR. Un extrait figure dans le tableau ci-dessous :

Fig. 4.1 Dimensions des signaux selon leur format en cm (extrait de l'annexe 1 de l'OSR)

Signal	Grand format [cm]	Format intermédiaire [cm]	Format normal [cm]	Petit format [cm]
Carré	90 x 90	70 x 70	50 x 50	35 x 35
Rectangulaire largeur x hauteur	90 x 125	70 x 100	50 x 70	35 x 50
Largeur de la bordure blanche	2	1,5	1	0.7
Carré intérieur	62 x 62	50 x 50	35 x 35	25 x 25

Généralement, on utilise le « format normal ». Dans un tunnel ou un groupe de tunnels, on utilisera des panneaux de taille identique. Dans tous les cas, on n'utilisera pas plus de deux formats différents qui doivent être voisins directs dans le tableau.

La largeur des plaques complémentaires correspond à la largeur du signal auquel elles sont ajoutées ; la hauteur correspond à un tiers de la largeur.

Les illustrations des signaux répertoriés dans l'OSR se trouvent sous le lien : <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/verkehrsregeln/signale.html>.

4.2 Forme des signaux et des appliques lumineuses vertes

Les signaux sont disposés de manière à faciliter les travaux d'entretien (démontage simple pour la maintenance des signaux, remplacement sans nécessité de réglage, nettoyage du tunnel sans démontage des signaux). Dans ce contexte, la forme prismatique (section horizontale triangulaire) est particulièrement bien adaptée. L'angle intérieur de la pointe dirigée vers l'espace de circulation ne doit alors pas dépasser 60° afin de garantir une lisibilité correcte du signal.

Les appliques lumineuses vertes ont par analogie une section triangulaire, de préférence équilatérale (angle intérieur 3*60°). Selon la place disponible, la structure éclairée dépasse de 30 cm env. mais au moins de 20 cm vers l'intérieur du tunnel.

4.3 Panneaux de balisage

Intensité photoluminescente requise et description de la méthode de mesure :

- au préalable, la surface test doit être protégée de la lumière pendant au moins 24 heures ;
- la plaque est ensuite activée pendant 30 minutes à 30 lux. La lumière provient d'une lampe fluorescente de teinte 840. La régularité de l'éclairage (rapport entre la valeur maximale et la valeur minimale) doit être supérieure à 5 %.
- Les intensités lumineuses mesurées doivent être au moins les suivantes :
 - après 2 minutes $\geq 200 \text{ mcd/m}^2$
 - après 10 minutes $\geq 80 \text{ mcd/m}^2$
 - après 20 minutes $\geq 40 \text{ mcd/m}^2$

4.4 Résistance mécanique des signaux

Les signaux doivent résister aux contraintes imposées par le nettoyage mécanique du tunnel.

4.5 Matériaux

Aucun des éléments décrits dans la présente directive ne doit être constitué, même partiellement, de matériaux dégageant des matières toxiques ou fortement corrosives en cas d'incendie ou de surchauffe.

4.6 Disposition des signaux

Si la place disponible le permet, les signaux « Téléphone » et « Extincteur » sont montés sur un seul support commun. Les dimensions des panneaux ne changent pas. Le panneau « Téléphone » est placé au-dessus du panneau « Extincteur ».

À l'exception des signaux avancés, les signaux sont placés perpendiculairement au sens de circulation, à la verticale des issues de secours et des niches SOS qu'ils signalent. Les signaux ne doivent en aucun cas pénétrer dans le gabarit d'espace libre de la chaussée. Le bord inférieur des signaux (y c. une fixation éventuelle) est placé en règle générale à 2,35 m au-dessus de la banquette. Les panneaux sont montés centrés au-dessus de la porte. S'il y a peu de place disponible la distance verticale par rapport à la banquette peut être réduite jusqu'à 2,0 m au minimum. Les panneaux sont alors placés avant la porte, dans le sens de la circulation.

En cas de manque de place pour une telle disposition, et avant d'envisager la mise en place de panneaux d'un format inférieur, il convient d'examiner la possibilité de placer les signaux dans des logements adéquats ou de les rabattre légèrement contre la paroi du tunnel (ils ne seront alors plus perpendiculaires au sens de la circulation). La bonne visibilité du signal doit dans tous les cas être garantie.

5 Exploitation de la signalisation

5.1 Éclairage de la signalisation

Les signaux à double face sont éclairés de l'intérieur en permanence et de manière uniforme sur toute leur surface. L'intensité lumineuse doit être adaptée à l'intensité lumineuse ambiante dans le tunnel, de façon à garantir dans chaque cas une bonne visibilité du signal.

5.2 Alimentation électrique des signaux

Les signaux sont raccordés à l'alimentation électrique de secours. La défaillance d'un signal ne doit pas entraîner celle des autres signaux.

5.3 Consignes d'exploitation et plans d'intervention

La signalisation des dispositifs de sécurité est un élément important des consignes d'exploitation et des plans d'intervention. Toute modification doit être signalée afin de permettre la correction des documents et des plans d'intervention concernés.

5.4 Maintenance

Les consignes d'exploitation définissent les tâches et les responsabilités relatives à une maintenance régulière (nettoyage des signaux, remplacement des pièces défectueuses, contrôle du fonctionnement, etc.).

D'autres indications sur l'entretien de la signalisation figurent dans le document [6].

Annexes

I	Dimensions des signaux	24
I.1	Combinaison des signaux « Téléphone » et « Extincteur »	24
I.2	Signal « Attention trafic »	25
I.3	Signal « Fonctionnement porte de sas »	26
I.4	Signal « Direction et distance vers l'issue de secours la plus proche »	27
I.5	Signal « Issue de secours »	28

I Dimensions des signaux

I.1 Combinaison des signaux « Téléphone » et « Extincteur »

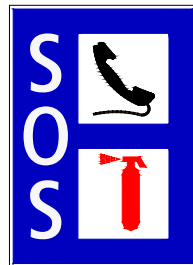


Fig. I.1 Vue du signal.

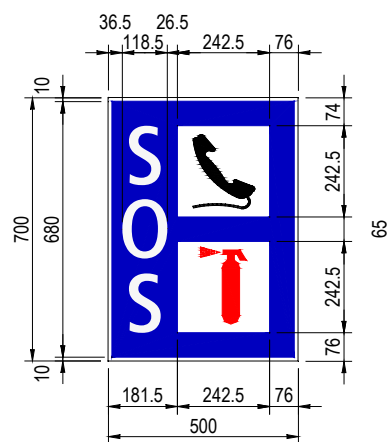


Fig. I.2 Dimensions.
Format normal 50 x 70 cm.

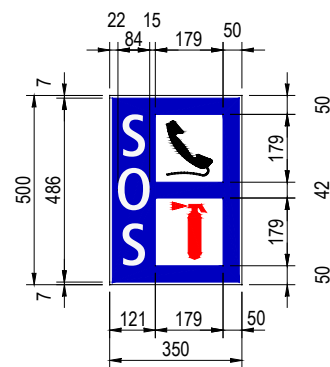


Fig. I.3 Dimensions.
Petit format 35 x 50 cm.

I.2 Signal « Attention trafic »



Fig. I.4 Vue du signal.

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

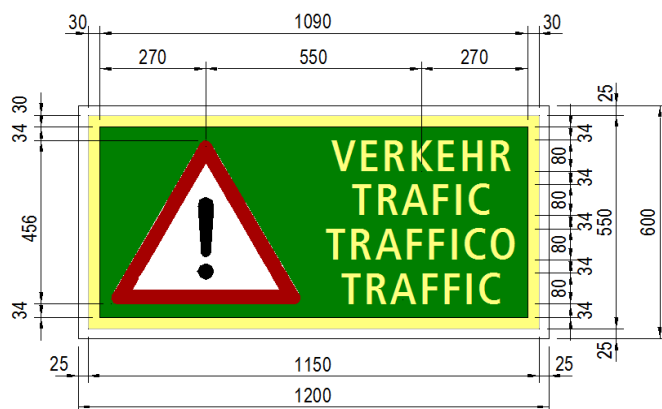


Fig. I.5 Dimensions.

Format normal 120 x 60 cm.

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

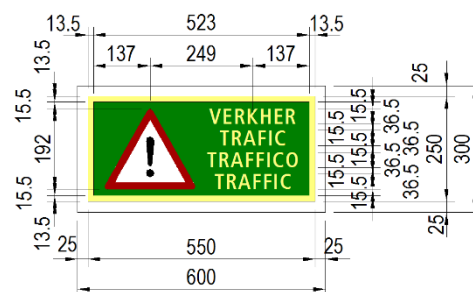


Fig. I.6 Dimensions.

Petit format 60 x 30 cm.

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

I.3 Signal « Fonctionnement porte de sas »

Remarque : Dimensions des silhouettes selon le signal OSR 4.95.

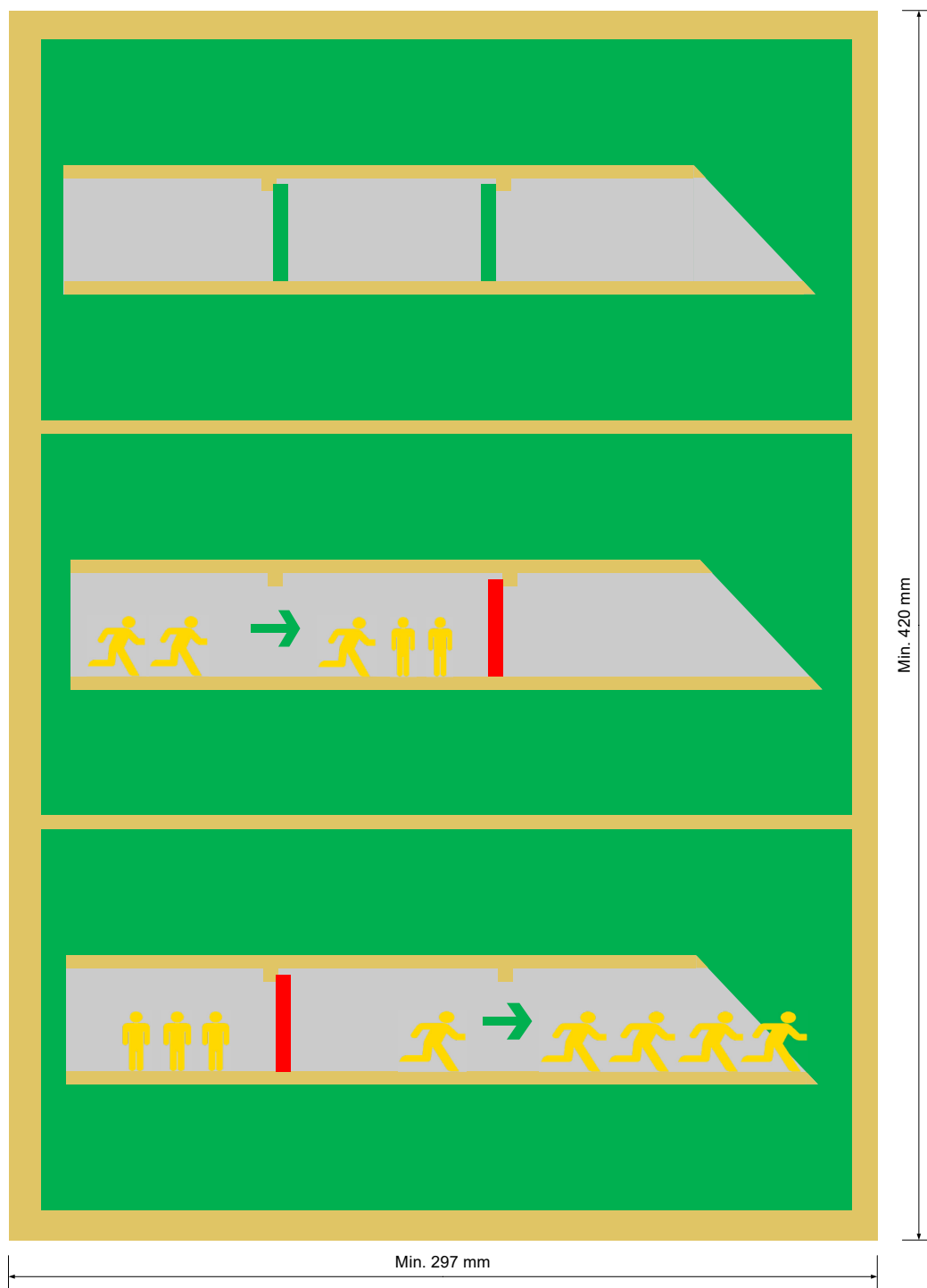


Fig. I.7 Signal « Fonctionnement porte de sas ».
(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

I.4 Signal « Direction et distance vers l'issue de secours la plus proche »

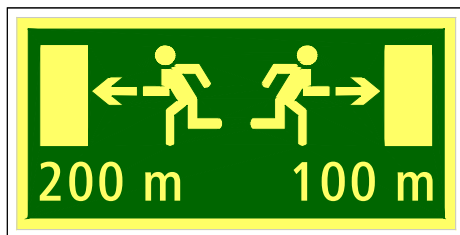


Fig. I.8 Vue du signal.

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

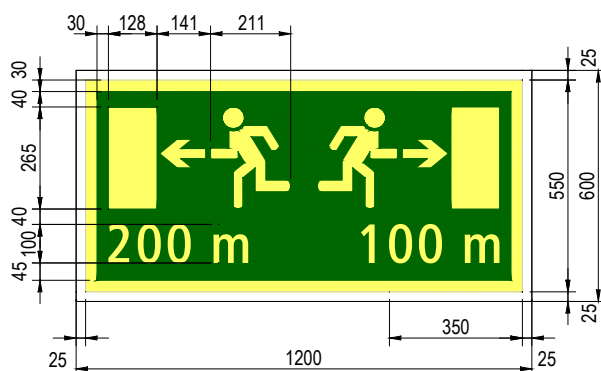


Fig. I.9 Dimensions.

(remarque : les parties photoluminescentes du panneau sont représentées en jaunâtre)

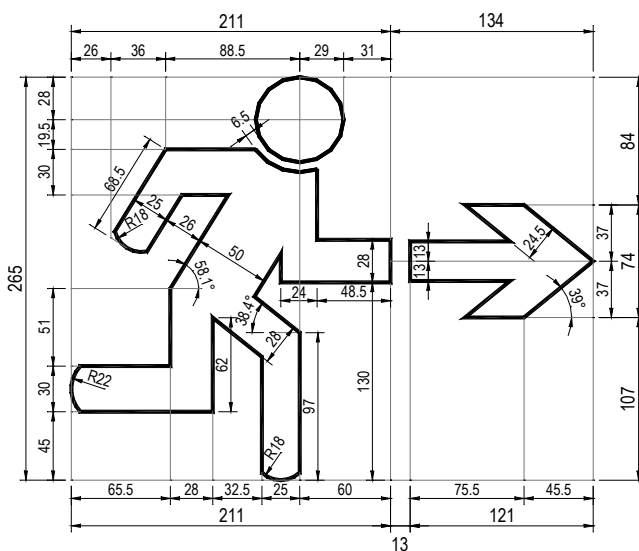


Fig. I.10 Dimensions du symbole.

I.5 Signal « Issue de secours »



Fig. I.11 Vue du signal.

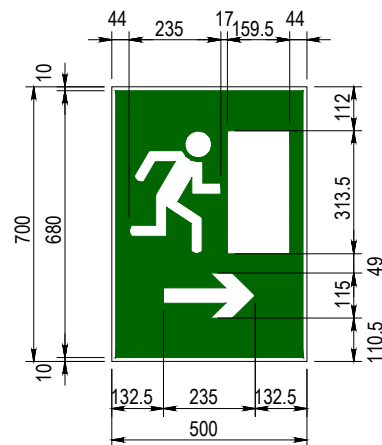


Fig. I.12 Dimensions.
Format normal 50 x 70 cm.

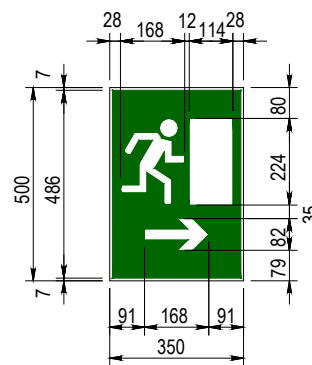


Fig. I.13 Dimensions.
Petit format 35 x 50 cm.

Glossaire

Terme	Signification
applique lumineuse verte <i>grüner Balken</i>	Structure proéminente appliquée de chaque côté des issues de secours, de couleur verte et éclairée en permanence de l'intérieur.
armoire SOS <i>SOS-Alarmkasten</i>	Armoire contenant un téléphone de secours et deux extincteurs portables. Elle est de couleur orange (RAL 2004), porte l'inscription noire « SOS », le pictogramme « Téléphone » et le pictogramme « Extincteur » selon OSR.
autosauvetage <i>Selbstrettung</i>	« Évasion d'une zone ou d'une situation dangereuse par ses propres moyens, sans aide professionnelle (pompiers, personnel de sauvetage, etc.). » [AIPCR]
balisage lumineux <i>optische Leiteinrichtung</i>	Dispositif constitué de sources lumineuses ponctuelles (LED) sur les banquettes ou au bas des parois, à gauche et à droite de la chaussée.
bulletin routier radiophonique <i>Radio-Verkehrsinformation</i>	Radiodiffusion d'informations routières. (terme utilisé dans l'OSR [5])
chemin de fuite <i>Fluchtweg</i>	« Parcours balisé qui conduit de l'espace de circulation à l'extérieur. » [SIA 197/2].
chemin de fuite pour l'autosauvetage <i>Fluchtweg zur Selbstrettung</i>	Parcours allant de l'endroit où se trouve un usager dans l'espace de circulation à la porte d'issue de secours.
éclairage de secours en cas d'incendie <i>Brandnotbeleuchtung</i>	Éclairage qui permet de s'orienter lors d'un incendie. Il est branché sur le réseau d'alimentation de secours disponible en permanence. Les luminaires sont disposés tous les 50 m, du côté des issues. En cas d'absence d'issues menant aux chemins de fuite, ou si de telles issues se trouvent exceptionnellement sur les deux côtés, les luminaires sont disposés de part et d'autre du tunnel. Ils sont installés à une hauteur de 0,5 m au-dessus de la banquette. (cf. SIA 197/2)
galerie de fuite <i>Fluchtstollen</i>	Galerie conduisant d'une porte d'issue de secours vers l'extérieur.
galerie de sécurité <i>Sicherheitsstollen (SISTO)</i>	Galerie généralement parallèle au tube du tunnel, reliée à l'espace de circulation par des liaisons transversales et fermée par des sas à chacune de ses extrémités.
galerie technique <i>Werkleitungskanal</i>	Galerie aménagée au-dessous ou à côté de l'espace de circulation pour les conduites et les équipements techniques. (Une galerie technique peut faire office de galerie de sécurité, si elle est suffisamment praticable et dotée de liaisons appropriées avec l'espace de circulation et l'extérieur.)
information routière <i>Verkehrsinformation</i>	« Action consistant à informer les usagers de la route des faits pouvant être d'importance pour leur déplacement, avant (pre-trip) et pendant le trajet (on-trip). (p. ex. information routière par radio, RDS-TMC, téléphone, télévision, internet, information routière sur des panneaux à messages variables (PMV), etc.). » [LUMin art. 10 al. 4b, conformément à la norme SN 640781]
issue de secours <i>Notausgang</i>	« Sortie qui conduit à un itinéraire protégé ou un endroit sûr. » [AIPCR]
lampe flash <i>Blitzlicht</i>	Lampe clignotante de forte intensité disposée sur les côtés des appliques lumineuses vertes. Lors d'un incident, elle éclaire dans l'axe du tunnel de chaque côté de l'issue de secours.
liaison transversale <i>Querverbindung</i>	Liaison entre les deux tubes d'un tunnel ou entre un tube et une galerie de sécurité.
liaison transversale carrossable <i>befahrbare Querverbindung</i>	Liaison entre les deux tubes d'un tunnel ou entre un tube et une galerie de sécurité. Elle est destinée au passage des véhicules des services d'entretien et d'intervention.
niche de rebroussement <i>Wendennische</i>	Élargissement d'un tube de tunnel ou d'une galerie permettant aux véhicules des services d'entretien et d'intervention de faire demi-tour.
niche SOS <i>SOS-Nische</i>	Local isolé de l'espace de circulation par une porte. Il contient les équipements de secours destinés aux usagers (téléphone, extincteur).
panneau de balisage <i>Leittafel</i>	Panneau (photoluminescent) destiné à guider les usagers vers les issues de secours. Il est placé contre la (les) paroi(s) du tunnel. (Signal OSR 4.94 « Direction et distance vers l'issue de secours la plus proche »)
place d'arrêt pour véhicule en panne <i>Abstellplatz für Pannenfahrzeuge</i>	Élargissement ponctuel d'un tunnel destiné à l'arrêt en cas de panne d'un véhicule ou de problème rencontré par le conducteur.

Terme	Signification
plaque d'identification <i>Identifikationstafel</i>	Plaque neutre d'identification des installations destinées aux service d'entretien et d'intervention (hydrantes, niches de rebroussement, liaison transversale carrossable, etc.). Elle ne doit pas pouvoir être confondue avec la signalisation destinée aux usagers.
porte de chemin de fuite <i>Fluchtwegtür</i>	Terme générique groupant toutes les portes jalonnant le chemin de fuite.
porte de niche SOS <i>SOS-Tür</i>	Porte donnant sur une niche SOS servant à la protéger du bruit et de la poussière régnant dans l'espace de circulation.
porte d'issue de secours <i>Notausgangstür</i>	Porte située dans l'espace de circulation et signalée comme issue de secours. Elle donne sur l'extérieur, sur le second tube, sur une liaison transversale ou sur une galerie de fuite conduisant directement vers l'extérieur. Elle ne fait jamais partie d'un sas.
station SOS <i>SOS-Station</i>	Emplacement regroupant les moyens de secours (téléphone, extincteur, hydrante).
téléphone de secours <i>Notfalltelefon</i>	Téléphone permettant aux usagers de signaler aux opérateurs les incidents, accidents dont ils peuvent être victime ou témoin.
tube adjacent <i>benachbartes Rohr</i>	Tube d'un tunnel, parallèle à celui dans lequel se trouve l'utilisateur et assurant l'autre sens de circulation.

Bibliographie

Lois fédérales

- [1] Confédération suisse (1985), « **Loi fédérale du 22 mars 1985 concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire (LUMin)** », RS 725.116.2, www.admin.ch.
- [2] Confédération suisse (1960), « **Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN)** », RS 725.11, www.admin.ch.
- [3] Confédération suisse (1958), « **Loi fédérale du 19 décembre 1958 sur la circulation routière (LCR)** », RS 741.01, www.admin.ch.

Ordonnances

- [4] Confédération suisse (2007), « **Ordonnance du 7 novembre 2007 sur les routes nationales (ORN)** », RS 725.111, www.admin.ch.
- [5] Confédération suisse (1979), « **Ordonnance du 5 septembre 1979 sur la signalisation routière (OSR)** », RS 741.21, www.admin.ch.

Directives de l'OFROU

- [6] Office fédéral des routes OFROU (1995), « **Directives pour l'entretien courant – Niveau de service et mesures pour la réduction des coûts** ».
- [7] Office fédéral des routes OFROU, « **Ventilation des galeries de sécurité des tunnels routiers** », directive ASTRA 13002, www.astra.admin.ch.
- [8] Office fédéral des routes OFROU, « **Portes et portes carrossables des tunnels routiers** », directive ASTRA 13011, www.astra.admin.ch.

Normes

- [9] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA (2004), « **Projets de tunnels – Tunnels routiers** », norme SIA 197/2.
- [10] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (1999), « **Gestion des transports – Système de feux de fermeture temporaire des voies (FTV)** », SN 640802.
- [11] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2002), « **Signaux routiers** », SN 640810 - 640831.

Liste des modifications

Édition	Version	Date	Modifications
2011	2.08	01.03.2022	§3.2.5, Signal 4.81 adapté §3.3.2, Référence à l'annexe complétée 3.3.4, Référence à l'annexe complétée - Annexes complétées
2011	2.07	31.01.2020	- Chap. 3.3.1, nouveau signal pour porte de sas. - Chap. 3.3.4, modification de l'emplacement du signal „Attention trafic“ et du paragraphe „Peinture“. - Chap. 4.1, lien pour les illustrations. - Annexes.
2011	2.06	18.12.2014	Modifications formelles : armoire d'alarme SOS → armoire SOS
2011	2.05	01.05.2012	§ 1.2 Champ d'application Elle s'applique par analogie aux galeries et aux tronçons de route à ciel ouvert bordés de murs ou de parois antibruit des deux côtés.
2011	2.04	30.03.2012	§3.3.3 Balisage du chemin de fuite dans les galeries de sécurité ...Ce balisage est constitué de points lumineux ou de rubans photoluminescents, de couleurs blanche et verte (RAL 6029) exclusivement. Il indique la voie à chaque embranchement et est répété de manière à être visible en continu. → §3.3.3 Balisage du chemin de fuite dans les galeries de fuite ...Il indique la voie à chaque embranchement et est répété de manière à être visible en continu. Le balisage doit être exclusivement de couleurs blanche et verte (RAL 6029). - Modifications formelles, glossaire,
2011	2.03	15.07.2011	- Modifications formelles. - Introduction d'un glossaire. - Bibliographie [5] : remplacé RS 741.11 (OCR) par RS 741.21 (OSR).
2011	2.02	01.07.2011	- Publication de la version française. - Adaptation du titre : « Signalisation des dispositifs de sécurité dans les tunnels » --> « Signalisation des dispositifs de sécurité dans les tunnels routiers ».
2011	2.00	01.04.2011	- Entrée en vigueur de l'édition 2011 (version originale en allemand). - Précision concernant la représentation des panneaux photoluminescents.
2009	1.99b	18.03.2009	Projet. Révision générale. Nouveau signal « Attention Trafic ». Nouvelle plaque complémentaire « Téléphone de secours » combinée avec « Extincteur ». Nouveau signal « Tunnel » avec indication de la distance jusqu'à la sortie.
2004	1.00	20.08.2004	Projet.

