



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral des routes OFROU

Directive

Édition 2012 V1.01

Installations vidéo

ASTRA 13005

ASTRA OFROU USTRA UVIAS

Impressum

Auteurs / groupe de travail

Joseph Cédric (OFROU N-SFS, présidence)
Hofer Günter (OFROU I-FU)
Luther Urs (OFROU N-VM)
Wyss Martin (OFROU I-B)
Gatti Alain (IP Engineering SA, Claro, élaboration)
Lehmann Eduard (SES - Association suisse des constructeurs de systèmes de sécurité)

Traduction

Grandjean Pierre (traduction française de la version originale allemande)

Éditeur

Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers N
Standards, recherche, sécurité SFS
3003 Berne

Diffusion

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

© ASTRA 2012

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

Avant-propos

En tant qu'autorité responsable de la gestion du trafic sur le réseau des routes nationales, l'OFROU a pour mission d'assurer la fluidité du trafic.

Les équipements vidéo permettent une observation et une évaluation permanente du trafic routier. Les gestionnaires du trafic et les responsables de la sécurité sont ainsi en mesure de réagir rapidement et d'adopter des mesures adaptées aux situations qui peuvent se présenter.

Les avancées de la technologie vidéo permettent d'autres applications, comme par exemple le comptage du trafic. Les installations vidéos peuvent alors compléter, voir remplacer les moyens de comptage traditionnels.

La présente directive décrit la structure des équipements vidéo. Elle formule les exigences auxquelles ils doivent répondre pour pouvoir être installés sur les routes nationales.

En outre, la directive garantit des investissements indépendants de la technologie ou d'un produit spécifique.

Office fédéral des routes

Rudolf Dieterle, dr ès sc.
Directeur

Table 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	Buts des installations vidéo	8
3	Structure des installations vidéo	9
4	Capture d'images	11
4.1	Caméra et objectif	11
4.2	Disposition des caméras	12
4.2.1	Tunnels	12
4.2.2	Tronçons à ciel ouvert	12
4.3	Alimentation des caméras	12
5	Transmission des signaux	13
5.1	Signaux vidéo et signaux de commande	13
5.2	Réseau de communication et compression des données	13
5.3	Affectation sur les systèmes d'affichage des VMZ-CH, RLZ, CI	14
6	Système d'enregistrement vidéo (ERV)	15
6.1	Exigences posées à l'enregistrement et à l'archivage des images	15
6.2	Raccordement des signaux vidéo	16
6.3	Système de gestion et interdomaines	16
6.4	Configuration et paramétrage	16
6.5	Alimentation	16
7	Système d'analyse d'images (SAI)	17
7.1	Détection automatique d'incidents (DAI)	17
7.1.1	Événements à enregistrer au moyen du système d'analyse d'images	17
7.1.2	Exigences posées à la détection automatique d'incidents (DAI)	17
7.1.3	Système de gestion et interdomaines	18
7.1.4	Configuration et paramétrage	18
7.2	Autres fonctions	18
7.2.1	Généralités	18
7.2.2	Valeurs et données de mesure	18
7.2.3	Conversion temporaire de la bande d'arrêt d'urgence	18
7.2.4	Fonctions spéciales	19
7.3	Raccordement des signaux vidéo	19
7.4	Alimentation	19
8	Système de gestion de la vidéo (VMS)	20
8.1	Fonctions du VMS	20
8.2	Raccordement des signaux vidéo	20
8.3	Système de gestion et interdomaines	20
8.4	Configuration et paramétrage des caméras	20
8.5	Commande des caméras	21

8.6	Interface avec les caméras sans fils	21
8.7	Alimentation.....	21
9	Systèmes d'affichage	22
9.1	Système de décodage software.....	22
9.2	Video-on-Desktop	22
10	Utilisation et exploitation	24
10.1	Exigences de base	24
10.2	Exigences relatives à l'utilisation.....	24
10.2.1	Affectations vidéo	24
10.2.2	Utilisation des caméras pilotables.....	24
10.2.3	Utilisation en cas d'événement	25
10.3	Inhibition de la fonction de détection automatique d'incidents (DAI)	25
10.4	Accès aux images vidéo enregistrées	25
10.5	Entretien	25
10.6	Protection des données	25
	Annexes	26
	Glossaire	35
	Bibliographie	37
	Liste des modifications	39

1 Introduction

1.1 Objectif de la directive

La présente directive a pour objectif de formuler des critères régissant la planification d'équipements vidéo, d'assurer l'uniformité de la mise à niveau des installations et de garantir l'interopérabilité entre des équipements relevant de services de planification différents.

Elle définit la structure de base des équipements vidéo et les exigences de base qui leur sont posées, ainsi que la communication entre les différents niveaux de la structure. En outre, elle définit les différentes fonctions (capture, enregistrement, analyse et visualisation des images) et les composants.

1.2 Champ d'application

Cette directive s'applique à la planification, aux projets, à la réalisation, à l'exploitation de nouveaux équipements vidéo, ainsi qu'au renouvellement des équipements en service sur le réseau suisse des routes nationales.

Architecture système Suisse (SA-CH)

Les équipements vidéo doivent s'intégrer dans la nouvelle structure harmonisée du SA-CH en développement.

1.3 Destinataires

La présente directive s'adresse à toutes les personnes et organisations chargées de planifier, mettre en projet, réaliser et exploiter des équipements vidéo.

1.4 Entrée en vigueur et modifications

La présente directive entre en vigueur le 01.01.2012. La « Liste des modifications » se trouve à la page 39.

2 Buts des installations vidéo

Sur un plan général, l'apport des installations vidéo vise à faciliter l'atteinte des buts suivants :

- contrôle visuel permanent de tronçons de routes nationales ;
- gestion des flux de trafic ;
- détection automatique d'incidents (DAI) ;
- saisie de données.

Dans les **tunnels**, les installations vidéo sont implantées conformément aux prescriptions de la norme SIA 197/2 « Projets de tunnels, tunnels routiers » [7] (chap. 9.6.4) : « Les tunnels de plus de 600 m de longueur seront équipés d'une installation de surveillance vidéo du trafic ». L'espace de circulation d'un tunnel, les niches d'arrêt et les abords doivent pouvoir être observés avec des caméras.

Sur les **tronçons à ciel ouvert**, les installations vidéo sont implantées en fonction de la charge de trafic [13] : les installations vidéo doivent être prévues à partir du niveau d'équipement MOYEN¹ (directive ASTRA 15003 « Gestion du trafic en Suisse (VM-CH) » [6]). Les tronçons à ciel ouvert comportant des échangeurs ou des points particulièrement névralgiques, où le volume du trafic est élevé (formation de bouchons), ainsi que d'autres tronçons importants sous l'angle de la gestion du trafic, sont observés à l'aide de caméras. Le système d'enregistrement vidéo (ERV) et le système d'analyse d'image (SAI) ne sont pas requis sur les tronçons à ciel ouvert.

Les fonctions et les services suivants des installations vidéo permettent de remplir les buts susmentionnés :

- Visualisation des images : la visualisation des images s'effectue sur les systèmes d'affichage. Les signaux des caméras sont affectés manuellement (ordre donné par l'opérateur) ou automatiquement par des interactions provenant de la détection automatique d'incidents (DAI) et/ou d'EES tiers.
- Détection automatique d'incidents au moyen du système d'analyse d'images (SAI) : les événements détectés sont immédiatement signalés aux postes de commande² et génèrent des réactions automatiques (interdomaines).
- Conversion de la bande d'arrêt d'urgence³ au moyen du système d'analyse d'images (SAI) : les tronçons à ciel ouvert sur lesquels une conversion temporaire de la bande d'arrêt d'urgence est nécessaire et effectuée doivent pouvoir être balayés visuellement sans aucune faille au moyen de caméras. L'installation vidéo assiste l'opérateur de gestion du trafic dans l'autorisation de la conversion temporaire de la bande d'arrêt d'urgence.
- Fonctionnalités particulières à l'aide du système d'analyse d'images (SAI) : des fonctions de surveillance particulières du système d'analyse d'images signalent immédiatement aux postes de commande les comportements dangereux d'usagers de la route.
- Saisie des données au moyen du système d'analyse d'images (SAI) : les valeurs et les données mesurées saisies et analysées au moyen d'une installation vidéo sont disponibles pour le système de saisie des données du SA-CH.
- Enregistrement vidéo : les signaux des caméras enregistrés sont à disposition du personnel autorisé dans le respect de la législation sur la protection des données.

¹ Le niveau d'équipement MOYEN permet, en plus des mesures de la catégorie LÉGER, d'optimiser les flux de trafic et d'avertir de la présence de dangers localisés. Il est prévu pour des tronçons très fréquentés et/ou dangereux.

² Poste de commande : Expression générale désignant les centrales cantonales, régionales et suisse de gestion du trafic.

³ Conversion de la bande d'arrêt d'urgence : Utilisation de la bande d'arrêt d'urgence comme voie de circulation temporaire.

3 Structure des installations vidéo

Les installations vidéo sont composées des éléments suivants :

- « Capture d'images » (caméras vidéo et encodeurs vidéo), cf. chap. 4 ;
- « Système d'enregistrement vidéo (ERV) », cf. chap. 6 ;
- « Système d'analyse d'images (SAI) », cf. chap. 7 ;
- « Système de gestion de la vidéo (VMS) », cf. chap. 8 ;
- « Système de décodage software » et « Systèmes d'affichage », cf. chap. 9.

La figure 3.1 représente la structure des installations vidéo, des caméras vidéo aux systèmes d'affichage. La description des réseaux de communication ne fait pas partie de cette directive.

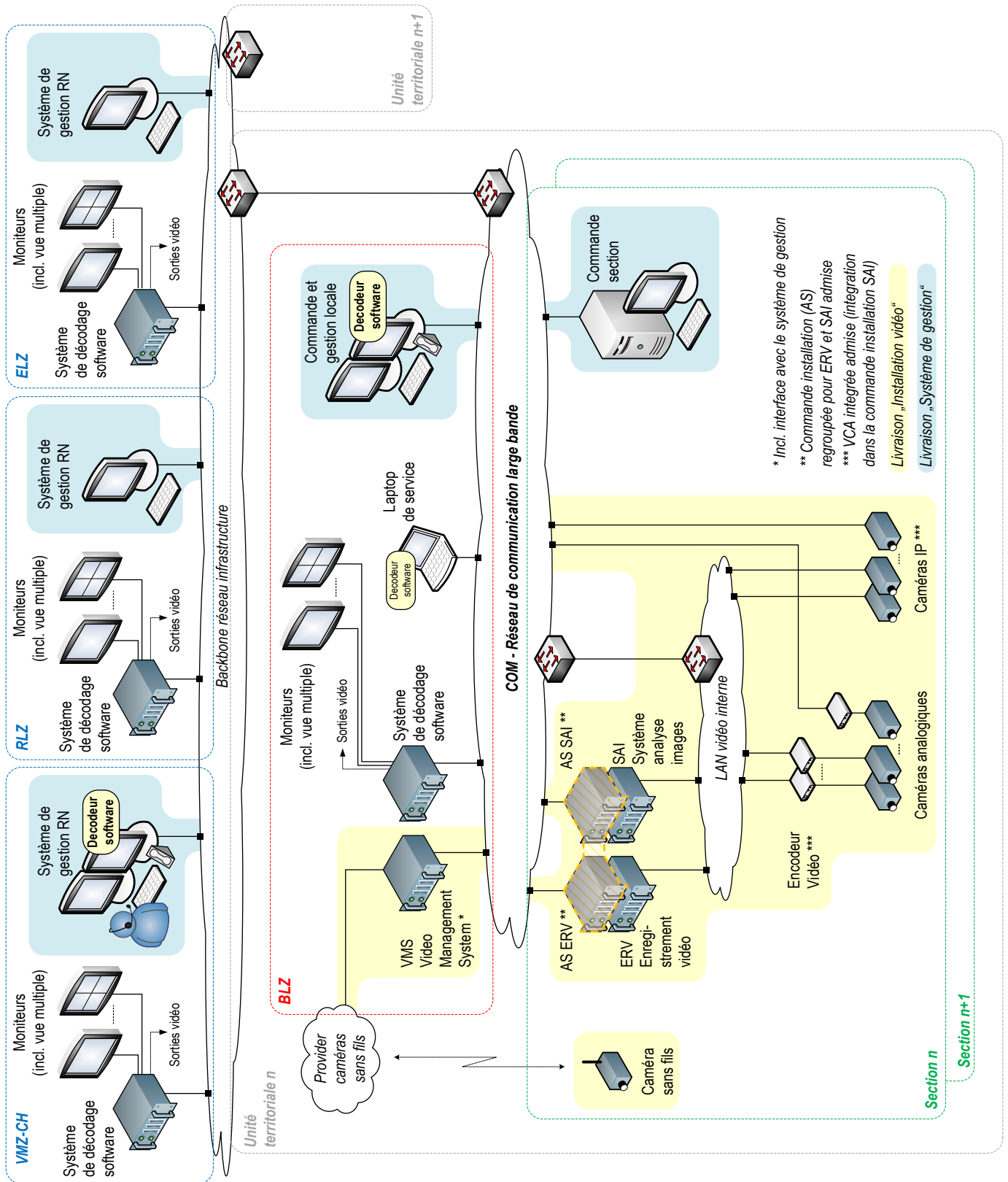


Fig. 3.1 Structure des installations vidéo.

4 Capture d'images

La capture d'images se fait directement dans les espaces de circulation des tunnels et sur les tronçons routiers à ciel ouvert :

- les tunnels sont équipés avec des caméras fixes ;
- sur les tronçons à ciel ouvert, comme des fonctions particulières, on utilise des caméras fixes. Pour des questions de protection des données et d'entretien, on n'utilise des caméras pilotables (mouvement horizontal, vertical et zoom) que dans des cas exceptionnels dûment justifiés⁴.

4.1 Caméra et objectif

Les types de caméras ci-dessous entrent en ligne de compte suivant le champ d'utilisation et la zone d'observation :

- Type 1 : caméra fixe pour la détection automatique d'incidents (DAI) et le contrôle visuelle du trafic.
- Type 2 : caméra fixe ou pilotable pour le contrôle visuelle du trafic et la détection automatique d'incidents (DAI)⁵, resp. pour la conversion de la bande d'arrêt d'urgence.
- Type 3 : caméra fixe ou pilotable pour le contrôle visuelle du trafic.
- Type 4 : caméra fixe et sans fil pour le contrôle visuelle du trafic. Elle n'est utilisée que pour des situations limitées dans le temps.

		Type de caméra			
		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Lieu	tunnels	X			
	tronçons à ciel ouvert		X	X	X
Propriété	caméra couleur ⁶	X	X	X	X
	fixe	X	(X) ⁷	(X) ⁷	X
	pilotable (azimut, élévation, zoom)		(X) ⁷	(X) ⁷	
	dualstreaming ou multistreaming	X	X		
	compatible avec la lumière naturelle	X	X	X	X
	compatible avec une utilisation nocturne		X	X	X
	liaison par câble	X	X	X	
	liaison sans fil				X
But	visualisation	X	X	X	X
	détection automatique d'incidents (DAI)	X	X		
	conversion de la bande d'arrêt d'urgence		X		
	fonctions particulières du système d'analyse d'images (voir chap. 7.2)	X	X		
	saisie des données de trafic	X	X	(X) ⁷	
	enregistrement et archivage	X	X	X	

Fig. 4.1 Propriétés et fonction des différents types de caméras.

Seuls des types de caméras préalablement définis sont utilisés dans le cas de la conversion temporaire de la bande d'arrêt d'urgence et pour des fonctions spécifiques du système d'analyse d'images. On peut préconiser l'emploi de caméras thermiques pour des

⁴ La décision d'utiliser des caméras pilotables doit notamment tenir compte de l'aspect de leur utilisation par un seul observateur (un seul observateur peut choisir l'image) ainsi que du rapport coût/utilité. Le résultat doit être comparé à une solution faisant intervenir uniquement des caméras fixes.

⁵ La détection d'événements n'est pas utilisée sur toutes les caméras.

⁶ L'utilisation de caméras jour/nuit avec commutation automatique de la couleur en noir/blanc est admise.

⁷ Signification de « (X) » : à définir suivant le champ d'utilisation et la fonction prévue.

fonctions spécifiques lorsque la preuve de leur nécessité et de leur utilité est établie.

Les objectifs des caméras doivent être choisis avec pertinence en fonction du positionnement (focale, angle de vue) et de l'usage de la caméra (avec/sans détection automatique d'incidents (DAI)). Chaque caméra doit pouvoir être configurée et paramétrée à distance (équilibre des blancs, contraste, luminosité, saturation).

Les spécifications techniques de chaque type de caméra sont précisées dans l'annexe.

4.2 Disposition des caméras

4.2.1 Tunnels

Le meilleur emplacement des caméras dans les tunnels est le plafond. Dans l'optique de la capture d'images et de l'entretien, on privilégiera une implantation proche de l'axe du tunnel, de préférence au-dessus de la voie de dépassement (minimisation de l'aveuglement dû au passage de poids lourds).

Afin de ne pas perturber la stabilité des images, on évitera de monter des caméras sur des supports portant des indicateurs de direction et des signaux (vibrations). On ne peut implanter des caméras latéralement sur les parois d'un tunnel qu'à proximité de virages serrés et lorsque le tunnel a une faible hauteur⁸.

L'angle de prise de vue des caméras fixes relativement à la chaussée (azimut et élévation) est ajusté lors de l'installation.

4.2.2 Tronçons à ciel ouvert

Sur les tronçons à ciel ouvert, les caméras sont montées sur des mâts ou sur des poteaux de signalisation au-dessus de la chaussée. Cela garantit l'observation du trafic tout en ne compromettant pas la stabilité des images.

L'angle de prise de vue des caméras fixes relativement à la chaussée (azimut et élévation) est ajusté lors de l'installation.

Si l'on utilise des caméras pilotables, leur montage doit permettre leurs mouvements dans toute la zone de surveillance préalablement définie.

4.3 Alimentation des caméras

Caméras câblées

Les caméras implantées dans les tunnels sont connectées à l'alimentation sans coupure 230 VAC. Les caméras implantées sur les tronçons à ciel ouvert sont alimentées par le réseau normal 230 VAC.

Caméras sans fils

Elles disposent d'une alimentation autonome (capteur solaire et accus) ou sont alimentées par le réseau normal 230 VAC. Il faut prendre en considération la protection contre les surtensions.

⁸ « espace utile pour le trafic » : « Espace nécessaire au trafic dans son ensemble et espace pour les équipements. » [SIA 197]

5 Transmission des signaux

5.1 Signaux vidéo et signaux de commande

Caméras câblées

La transmission des signaux vidéo et de commande entre la caméra et l'unité de communication centrale se fait au moyen d'une liaison par câbles. Les signaux suivants sont transmis :

- signal vidéo ;
- signal de commande pour la configuration et le paramétrage de la caméra ;
- signal de commande des mouvements horizontal et vertical et du zoom des caméras pilotables.

Par unité de communication, on entend les nœuds de communication (switch) du réseau vidéo interne ou du réseau de communication à large bande. De ce fait, les caméras sont raccordées au nœud de communication le plus proche.

Suivant la distance et la caméra utilisée, on admet des câbles individuels ou combinés, en cuivre ou à fibre optique.

Caméras sans fils

La transmission entre la caméra sans fils et l'unité de communication centrale se fait par les réseaux des providers.

5.2 Réseau de communication et compression des données

La transmission des données dans les limites de la section (caméra – ERV, caméra – SAI) s'effectue par un réseau de communication propre de l'installation vidéo (LAN vidéo interne) ou par un réseau de communication à large bande (COM, VLAN vidéo).

La transmission des données hors des limites de la section (caméra – système d'affichage du poste de commande) s'effectue par le réseau de communication à large bande (COM) et un VLAN vidéo dédié.

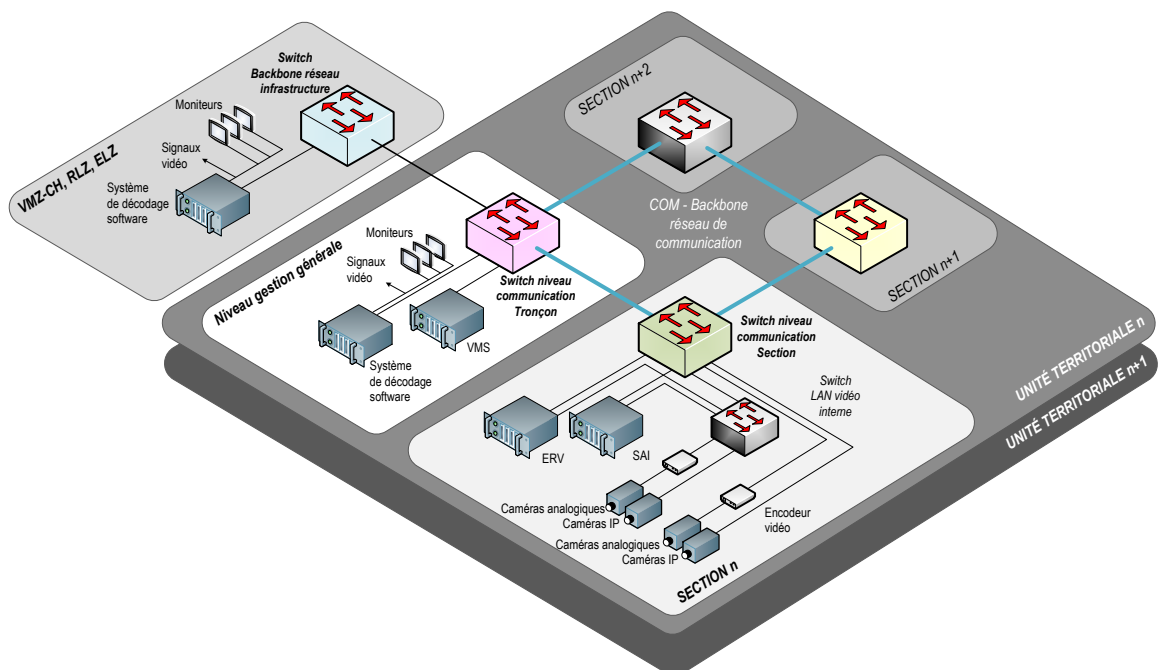


Fig. 5.1 Structure locale des installations vidéo.

L'utilisation de codecs dotés de procédures de compression propriétaires n'est pas autorisée. L'annexe définit le procédé de compression standard à utiliser.

L'emploi de caméras pilotables pose, quant à la transmission du signal vidéo et des signaux de commande, des exigences minimales également définies à l'annexe.

5.3 Affectation sur les systèmes d'affichage des VMZ-CH, RLZ, CI

Tous les signaux codés des caméras doivent pouvoir être commutés en tant que stream multicast à un point du backbone ISN⁹ pour permettre le contrôle visuel du trafic depuis la VMZ-CH, la RLZ et la CI. L'intégration de l'équipement vidéo dans le backbone ISN s'effectue à l'intérieur des limites des unités territoriales.

Certaines caméras d'anciens systèmes et importantes pour la gestion du trafic, doivent être configurées au moyen d'encodeurs vidéo et mises à disposition dans le backbone ISN.

⁹ Ou provisoirement du réseau « centre national suisse de données sur les transports (VDV-CH) » jusqu'à ce que le backbone de l'infrastructure réseau existe dans son intégralité.

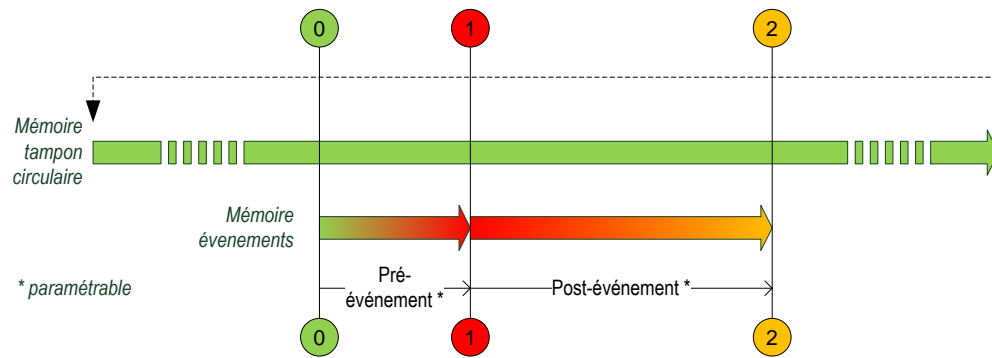
6 Système d'enregistrement vidéo (ERV)

Système permettant d'enregistrer les signaux vidéo saisis.

6.1 Exigences posées à l'enregistrement et à l'archivage des images

Généralement, les signaux vidéo de toutes les caméras doivent être enregistrés au fur et à mesure sur des supports de données numériques.

- L'enregistrement se fait à raison de 25 images par seconde. Cette cadence doit pouvoir être paramétrée.
- Le format d'enregistrement, pour des images dont la taille et les couleurs résultent de prises optimales, est compatible avec le procédé de compression (voir annexe).
- Les interfaces, les puissances de traitement et la mémoire du système d'enregistrement vidéo doivent être dimensionnées correctement en fonction du nombre de caméras vidéo.
- La capacité d'enregistrement est paramétrable de 24 à 72 heures par caméra vidéo raccordée (mémoire tampon circulaire) et limitée à cette durée.
- En cas d'événement, les enregistrements des images de toutes les caméras en service sur la section considérée doivent être disponibles dans la mémoire spécifique des événements pendant une période qui va de 10 minutes avant l'événement à au moins 20 minutes après celui-ci (cf. fig. 6.1). Il doit être possible de paramétrer les durées avant et après l'événement (pré-événement et post-événement).
- Les enregistrements des images de tous les signaux vidéo de la section doivent pouvoir être synchronisés entre eux afin d'en assurer la traçabilité. L'indication du temps doit pouvoir être incrustée dans les enregistrements (résolution 10 ms), et ceux-ci être archivés automatiquement de manière à ce que la référence à l'annonce de l'événement puisse se faire conformément à l'AKS-CH.
- Les images enregistrées en cas d'événement doivent être automatiquement mémorisées dans une mémoire d'archivage et être disponibles pendant une durée paramétrable.
- Lors de la détection de plusieurs événements, tous doivent être enregistrés et archivés automatiquement.
- L'archivage doit être prévu directement dans le système d'enregistrement vidéo (ERV) ad hoc. Un archivage central, par analogie à d'autres systèmes du niveau de gestion générale, est admis. Les fonctions de transfert, de traitement et d'archivage des données de séquences vidéo sur des serveurs (file server), des DVD ou d'autres supports ayant des formats connus et ne nécessitant pas de licence (p.ex. AVI) doivent être disponibles.
- Pour les caméras vidéo de Type 3 et Type 4 est admis l'enregistrement intégré dans la caméra (« onboard »). La capacité d'enregistrement « onboard » est d'au moins 72 heures (mémoire tampon circulaire) par caméra sur le flux vidéo ordinaire. L'enregistrement est continu.



- ① Début de la sauvegarde (pré-événement)
- ① Détection de l'événement
- ② Fin de la sauvegarde (post-événement)

Fig. 6.1 Déroulement temporel et stockage des images en cas d'événement.

6.2 Raccordement des signaux vidéo

Les signaux vidéo sont rendus disponibles dans le système d'enregistrement vidéo (ERV) par le biais d'un réseau de communication spécifique (LAN vidéo interne) ou d'un réseau de communication à large bande (COM, VLAN vidéo) sous forme compressée.

6.3 Système de gestion et interdomaines

Le système d'enregistrement vidéo doit être intégré dans le système de gestion, et remplit généralement les tâches suivantes :

- fonctionnalités du système d'enregistrement vidéo (ERV) dans les limites de la section ;
- commande d'installation du système d'enregistrement vidéo (ERV) dans les limites de la section ;
- interface avec l'ordinateur de gestion section (système de commande).

Le système d'enregistrement vidéo (ERV) doit être activé automatiquement en cas d'événement. Les messages d'activation reçus sont définis comme étant des interdomaines. Ils contiennent les informations relatives aux caméras dont il y a lieu d'enregistrer les images. Les interdomaines sont transmis au ERV de l'ordinateur de gestion section (système de commande).

6.4 Configuration et paramétrage

Des paramètres tels que le nombre d'images par seconde, les durées d'enregistrement avant et après un événement, le lieu et le média d'archivage, etc., peuvent être configurés et paramétrés. Dans cette optique, l'ERV met à disposition une interface utilisateur.

6.5 Alimentation

Le système d'enregistrement vidéo (ERV) est connecté à l'alimentation sans coupure 230 VAC.

7 Système d'analyse d'images (SAI)

Système permettant d'analyser les signaux vidéos saisis.

7.1 Détection automatique d'incidents (DAI)

7.1.1 Événements à enregistrer au moyen du système d'analyse d'images

Par événement, on entend un incident donné survenant dans le trafic sur les routes nationales, et ayant une incidence sur la sécurité routière et la gestion du trafic. Le système d'analyse d'images détecte automatiquement les événements suivants :

- véhicule immobilisé ;
- bouchon : colonne immobilisée, c.-à-d. $v_{\text{véh}} < 10 \text{ km/h}$;
- trafic ralenti : les véhicules circulent lentement, c'est-à-dire $10 \text{ km/h} < v_{\text{véh}} < 50 \text{ km/h}$;
- véhicule à contresens : un véhicule circule dans le sens opposé au sens de la circulation ;
- objet sur la chaussée ;
- occupation d'une niche (tunnel) : véhicule immobile ;
- occupation de la bande d'arrêt d'urgence : véhicule immobilisé, objet sur la bande d'arrêt d'urgence ;
- fumée/incendie : fumée ou incendie dans un tunnel¹⁰.

7.1.2 Exigences posées à la détection automatique d'incidents (DAI)

La détection automatique d'incidents au moyen d'un système d'analyse d'images n'est appliquée qu'avec des types de caméras préalablement définis. On recense les associations suivantes entre les types de caméras et les événements.

		Type de caméra			
		Type 1	Type 2 ¹¹	Type 3	Type 4
Lieu	tunnel	X			
	tronçon à ciel ouvert		X	X	X
Événement	véhicule immobilisé	X	X		
	bouchon	X	X		
	trafic ralenti	X	X		
	véhicule à contresens	X	X		
	objet sur la chaussée	X	X		
	occupation d'une niche (tunnel)	X			
	occupation d'une bande d'arrêt d'urgence	X	X		
	fumée/incendie	X			

Fig. 7.1 Association type de caméra - événement.

Les algorithmes de chaque événement détectable doivent être établis de telle sorte que les fausses alarmes (p.ex. trafic ralenti) soient réduites au minimum qui puisse être accepté et toléré par l'exploitant.

Les interfaces et les performances du système d'analyse d'images doivent être dimensionnées correctement en fonction du nombre de caméras vidéo prévues pour la détection automatique d'incidents (DAI) et suivant le type d'événement. La détection automatique d'incidents intégrée dans les caméras vidéo (VCA¹²) est admise ; elle doit être inté-

¹⁰ Seulement comme système secondaire.

¹¹ La faisabilité technique de la détection des événements au moyen de caméras pilotables doit être démontrée pour ce qui concerne la précision.

¹² VCA: Analyse du contenu vidéo.

grée dans le système d'analyse d'images.

Le système permet d'administrer des situations spéciales telles que chantiers, fermetures de voies et trafic bidirectionnel.

7.1.3 Système de gestion et interdomaines

Le système d'analyse d'images doit être intégré dans le système de gestion, et remplit généralement les tâches suivantes :

- fonctionnalités du système d'analyse d'images à l'intérieur des limites de la section ;
- commande d'installation du système d'analyse d'images à l'intérieur des limites de la section ;
- interface avec l'ordinateur de gestion section (système de commande).

Les événements identifiés génèrent des réactions automatiques ou manuelles, et sont désignés comme interdomaines sortants (interdomaines sources) du système d'analyse d'images. Les événements sont reçus par l'ordinateur de gestion section (système de commande), qui a la tâche de déclencher les réactions appropriées (déclenchement d'un interdomaine).

7.1.4 Configuration et paramétrage

La sensibilité de la détection de chaque événement doit être configurée et paramétrée pour chaque caméra connectée au SAI. A cet effet, ce dernier met à disposition une interface utilisateur.

7.2 Autres fonctions

7.2.1 Généralités

Le système d'analyse d'images met à disposition d'autres fonctions utiles : saisie de valeurs et de données de mesure, analyse des signaux vidéo pour l'autorisation de la conversion temporaire de la bande d'arrêt d'urgence, etc.

Les fonctions spéciales du système d'analyse d'images ne sont activées qu'avec des caméras préalablement définies.

7.2.2 Valeurs et données de mesure

Valeurs de mesure

Le système d'analyse d'images permet de saisir les valeurs de mesure suivantes dans la section :

- heure de passage [hh:mm:ss] ;
- vitesse [km/h] ;
- type de véhicule (véhicules équivalents à des voitures de tourisme, véhicules équivalents à des poids lourds).

Données de mesure

Le système d'analyse d'images permet de saisir les données de mesure suivantes (agrégation des valeurs de mesure) dans la section :

- intensité du trafic [véh/h] ;
- densité du trafic [véh/km].

Les données de mesure saisies répondent aux conditions de la directive ASTRA 13012 « Postes de comptage du trafic » [4] et servent à la gestion du trafic.

7.2.3 Conversion temporaire de la bande d'arrêt d'urgence

Les installations vidéo, resp. les systèmes d'analyse d'images assistent l'opérateur de gestion du trafic dans la décision de convertir temporairement la bande d'arrêt d'urgence.

Les sections correspondantes de routes nationales sont dotées de la signalisation et des caméras nécessaires, lesquelles disposent des fonctionnalités requises. Le système d'analyse d'images surveille en permanence les bandes d'arrêt d'urgence considérées et communique l'utilisation libre/possible au poste de commande responsable. La conversion de la bande d'arrêt d'urgence est activée manuellement par l'opérateur de gestion du trafic.

7.2.4 Fonctions spéciales

Certains types de caméra permettent d'utiliser les fonctions du système d'analyse d'images ci-après :

- reconnaissance des plaques d'immatriculation en accord avec la législation sur la protection des données ;
- reconnaissance des plaques d'identification des marchandises dangereuses.

7.3 Raccordement des signaux vidéo

Tous les signaux vidéo nécessaires pour la détection automatique d'incidents (DAI) dans la section sont mis à disposition du système d'analyse d'images au moyen d'un réseau de communication spécifique (LAN vidéo) ou comprimés par l'intermédiaire du réseau de communication à large bande (COM, VLAN vidéo).

7.4 Alimentation

Le système d'analyse d'images (SAI) est connecté à l'alimentation sans coupure 230 VAC.

8 Système de gestion de la vidéo (VMS)

8.1 Fonctions du VMS

Le système de gestion de la vidéo (VMS) permet d'affecter les signaux vidéo. Il connaît et surveille toutes les sources vidéo subordonnées (caméras) et toutes les destinations vidéo (systèmes d'affichage), afin de permettre l'association « source – destination », c'est-à-dire les affectations vidéo.

Le système de gestion de la vidéo remplit les conditions suivantes :

- affectations vidéo automatiques et manuelles ;
- incrustation de texte (identification des caméras, type d'événement) sur les écrans des destinations vidéo ;
- surveillance de tous les systèmes de décodage software, codecs et caméras raccordés, et présentation de toutes les informations en provenance des VMS, systèmes de décodage software, codecs et caméras.
- archivage des données de toutes les informations en provenance des VMS, systèmes de décodage software, codecs et caméras.

8.2 Raccordement des signaux vidéo

Tous les signaux vidéo du tronçon sont mis à disposition du système de gestion de la vidéo (VMS) via le réseau de communication à large bande. Le VMS n'a pas de liaison directe avec les caméras vidéo.

8.3 Système de gestion et interdomaines

Le système de gestion de la vidéo doit être intégré dans le système de gestion, et remplit généralement les tâches suivantes :

- fonctions du système de gestion de la vidéo (VMS) dans les limites de l'unité territoriale (on utilise un VMS par unité territoriale) ;
- interface avec la commande et gestion locale (système de commande).

Le VMS peut aussi être intégré au niveau de la gestion générale en tant que composant des applications. Suivant la limite de l'unité territoriale, le VMS permet les affectations vidéo de l'ensemble du territoire et ne se limite pas à un tronçon.

Les interdomaines sont transmis comme ordres d'affectation normaux par l'ordinateur de gestion section (système de commande).

8.4 Configuration et paramétrage des caméras

Le VMS met à disposition une interface utilisateur pour la configuration et le paramétrage des caméras raccordées.

8.5 Commande des caméras

Le VMS met à disposition une interface utilisateur pour la commande des caméras pilotables.

La commande des caméras pilotables doit être considérée avec une attention particulière. L'ensemble de la communication, depuis la source vidéo jusqu'à la destination vidéo (transmission des signaux vidéo et compression), depuis la commande de la caméra jusqu'à la caméra (transmission du signal), et le mouvement qui en résulte ou sa visualisation, doivent respecter des temps d'exécution appropriés afin de ne pas compromettre les opérations de gestion incombant au poste de commande. La transmission des signaux (y compris la compression/décompression) entre la caméra et l'écran et entre la commande et la caméra ne doit pas excéder 200 ms.

8.6 Interface avec les caméras sans fils

Si nécessaire, le VMS met à disposition une solution limitée dans le temps sous la forme d'une interface avec un provider pour la réception des signaux vidéo sans fils. Le système de gestion de la vidéo (VMS) introduit ensuite ces signaux vidéo spéciaux dans le réseau de communication.

8.7 Alimentation

Le système de gestion de la vidéo (VMS) est connecté à l'alimentation sans coupure 230 VAC.

9 Systèmes d'affichage

Les systèmes d'affichage sont le média de visualisation. Ils sont utilisés dans la gestion du trafic et dans l'entretien. Les médias de visualisation utilisés sont les suivants :

- écrans via le « système de décodage software » ;
- video-on-desktop.

Des signaux vidéo supplémentaires sont mis à disposition pour des systèmes tiers de visualisation. Pour représenter des images sur des systèmes d'affichage et pour l'interopérabilité entre des installations vidéo, on utilise des solutions software (logiciel du système de décodage). Les décodeurs hardware (codec) ne sont pas admis.

9.1 Système de décodage software

Le « système de décodage software » permet de décompresser les signaux vidéo existants sur le réseau et de les visualiser sur les systèmes d'affichage connectés. Il possède donc les outils de décompression nécessaires. Tous les signaux vidéo sont mis à disposition du « système de décodage software » par l'intermédiaire du réseau de communication à large bande et du backbone ISN.

Le « système de décodage software » contient le logiciel du système de décodage nécessaire au procédé de compression utilisé qui supporte les protocoles réseau prévus (voir l'annexe). D'autres logiciels peuvent être installés sur le « système de décodage software » en guise de solutions transitoires.

En principe, le « système de décodage software » est utilisé à côté des médias de visualisation et est connecté à l'alimentation sans coupure 230 VAC.

Écrans

Les écrans du poste de commande sont raccordés au « système de décodage software ». Ce dernier et les écrans qui y sont raccordés sont identifiés par le VMS comme étant des destinataires des signaux vidéo et, par conséquent, traités comme tels.

Systèmes de visualisation pour des tiers

Des sorties vidéo et numériques sont mises à disposition des systèmes de visualisation pour des tiers (p.ex. videowall, etc.) par le « système de décodage software ». Ce dernier et les systèmes de visualisation pour des tiers qui y sont raccordés sont identifiés par le VMS comme étant des destinataires des signaux vidéo et, par conséquent, traités comme tels.

9.2 Video-on-Desktop

Les postes de travail et les laptops de service sont équipés d'une application vidéo et des pilotes correspondants. Ils reçoivent les signaux vidéo directement à partir du réseau de communication large bande (COM), et les décompressent en fonction des procédés de compression. Ils disposent des outils de décompression nécessaires.

Le nombre de signaux vidéo visualisables simultanément est limité par le software, de manière à ce qu'il n'en résulte pas d'effets négatifs (performance) pour les fonctions normales des postes de travail et des laptops de service. Les logiciels du système de décodage, qui sollicitent fortement l'ordinateur de gestion, doivent tourner sur des composants hardware supplémentaires (p.ex. cartes d'interface supplémentaires dans l'ordinateur de gestion).

L'application Video-on-Desktop est identifiée par le VMS comme un destinataire possible des signaux vidéo et, par conséquent, traitée comme telle.

9.3 Images du trafic sur internet et sur applications smartphone

Les installations vidéo peuvent mettre à disposition des signaux vidéo pour la prédisposition d'images du trafic visualisables sur internet respectivement sur les applications smartphone. L'OFROU définit quels signaux mettre à disposition et avec quelle qualité. La mise à disposition d'images déterminées ne peut pas être imposée. La qualité des images du trafic doit être telle que ni les personnes ni les plaques d'immatriculation ne soient identifiables.

10 Utilisation et exploitation

10.1 Exigences de base

Toutes les informations et fonctions des installations vidéo doivent être accessibles au personnel opérationnel dans les postes de commande.

10.2 Exigences relatives à l'utilisation

10.2.1 Affectations vidéo

L'opérateur¹³ doit pouvoir aisément sélectionner les images des caméras par le biais de l'interface utilisateur du système et de la représentation géographique à l'intérieur du tronçon (commande et gestion locale) ou de la section (commande section).

Un marquage sur le système d'affichage doit permettre d'identifier la caméra concernée sans confusion possible et de manière simple. La fonction d'identification des caméras est assistée par le système de gestion de la vidéo. L'identification des caméras est déterminée par analogie à la directive ASTRA 13013 « Structure et désignation des équipements d'exploitation et de sécurité (AKS-CH) » [5].

Affectations vidéo automatiques et manuelles

- Les affectations vidéo automatiques sont activées sur les systèmes d'affichage selon les événements reçus ou prédéfinis et selon les scénarios d'affectation¹⁴ (interdomaines).
- Des affectations vidéo singulières, des scénarios d'affectation prédéfinis et des séquences d'affectation sont activés manuellement par l'opérateur sur les systèmes d'affichage.

10.2.2 Utilisation des caméras pilotables

Les caméras pilotables doivent pouvoir être manœuvrées à partir du poste de commande. Elles doivent être spécifiées en fonction des mouvements (azimut / élévation / zoom) ainsi que des positions préalablement définies et programmables. On appliquera de préférence des positions préprogrammées. La définition précise de ces dernières permet, en particulier, de tenir compte des aspects de la protection des données.

Il est possible de commander les caméras pilotables à partir de la gestion générale et/ou de la gestion section (interface utilisateur de l'ordinateur correspondant). Le VMS met aussi à disposition la commande sur son interface utilisateur. Les caméras peuvent également être pilotées par la VMZ-CH, la RLZ et la CI.

La commande d'une caméra incombe exclusivement à l'opérateur qui occupe la direction de la section considérée. Cela signifie que, dès qu'un opérateur local reprend la commande d'une caméra, cette commande est bloquée pour tous les autres opérateurs.

¹³ Opérateur : Personne installée au pupitre de commande d'une centrale de gestion du trafic et chargée des équipements d'exploitation et de sécurité. Expression générale désignant les personnes responsables des activités de sécurité, de gestion du trafic ou d'entretien.

¹⁴ Scénario d'affectation : Séquence prédéfinie d'instructions d'affectation, qui permettent une visualisation optimale de l'événement survenu ou du lieu souhaité.

10.2.3 Utilisation en cas d'événement

La détection automatique d'incidents (DAI) définit les critères qui génèrent des affectations automatiques d'images dans le poste de commande. Un scénario d'affectation donné est associé à chaque événement et à sa localisation. Les possibilités d'utilisation suivantes existent suivant l'événement détecté :

- Le scénario d'affectation est appliqué immédiatement dans le poste de commande ;
- Le scénario d'affectation est proposé à l'opérateur responsable et, après confirmation, appliqué par celui-ci dans le poste de commande ou, en cas de refus, n'est pas appliqué par celui-ci.

Le système d'affichage correspondant doit permettre d'identifier non seulement la caméra, mais encore l'événement. La fonction de marquage d'un événement est supportée par le système de gestion de la vidéo et par le système d'analyse d'images.

Si plusieurs événements se produisent simultanément, ils doivent être traités en fonction de priorités (alarme, alertes, annonces).

10.3 Inhibition de la fonction de détection automatique d'incidents (DAI)

Les opérateurs doivent pouvoir inhiber les fausses alarmes connues et périodiques. Le SAI doit permettre l'inhibition de la détection automatique d'incidents (DAI) par type d'événement et en fonction de la caméra prévue pour la détection (voir chap. 7.1.2).

La détection automatique d'incidents isolés et/ou de groupes d'incidents (p.ex. groupe « véhicule immobilisé – bouchon ») doit pouvoir être inhibée par la gestion et à l'intérieur de la section par « simple pression d'une touche ». Les inhibitions prédéfinies sont pré-configurées sous la forme de « commandes d'inhibition » à l'intérieur de la section.

10.4 Accès aux images vidéo enregistrées

Les archives doivent être entièrement accessibles et immédiatement disponibles, aussi bien sur le système d'enregistrement vidéo (ERV) que sur les caméras avec enregistrement intégré. Le cas échéant, les données archivées (séquences vidéo et images vidéo isolées) doivent pouvoir être restituées, copiées et/ou sécurisées par des personnes autorisées, compte tenu des dispositions de la législation sur la protection des données.

10.5 Entretien

L'entretien des composants vidéo qui se trouvent au niveau des éléments de terrain (p.ex. caméras), qu'il s'agisse de travaux de maintenance et/ou du nettoyage de tunnels, ne doit pas occasionner de travaux conséquents en terme de temps dans l'espace de circulation.

10.6 Protection des données

L'archivage des données vidéo s'effectue conformément aux dispositions de la protection des données [1] [2] [3]. Garantie doit pouvoir être donnée que les enregistrements peuvent être effacés ou écrasés.

La loi fédérale du 19 juin 1992 sur la protection des données (LPD RS 235.1) [1] ainsi que l'ordonnance du 14 juin 1993 relative à la loi fédérale sur la protection des données (OLPD ; RS 235.11) [2] doivent toujours être prises en considération. L'aide-mémoire relatif à la vidéosurveillance par des particuliers [3] doit être appliqué par analogie.

Annexes

I	Saisie et transmission d'images.....	27
I.1	Caméras et codecs	27
I.2	Fixation, boîtier et boîte de raccordement	29
I.3	Liaison caméra – nœuds de communication	30
II	Systèmes d'affichage	32
II.1	Écrans (moniteurs)	32
III	Intégration dans le système de gestion.....	33
III.1	Concept.....	33
III.2	Modes d'exploitation	34
	Glossaire	35

I Saisie et transmission d'images

I.1 Caméras et codecs

La directive distingue quatre types de caméras pouvant être utilisées pour les installations vidéo. Les exigences et les propriétés de chaque type de caméra (combinaison « caméra – objectif » et « caméra – objectif – codec ») sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

(État décembre 2012)

	Type de caméra			
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Propriétés caméra vidéo				
Caméra couleur ¹⁵	Oui	Oui	Oui	Oui
Caméra pilotable (azimut, élévation, zoom)	Non	Non (Oui)	Non (Oui)	Non
Grandeur du capteur [pouces]	≥ 1/3	≥ 1/3	≥ 1/4	≥ 1/4
Nombre de pixel actifs (capteur)	> 400'000	> 400'000	> 400'000	> 400'000
Multistreaming ¹⁶ avec propriétés paramétrables par streaming	Oui	Oui	Non	Non
- Flux vidéo 1	4CIF (704x480)	4CIF (704x480)	-	-
- Flux vidéo 2	≥ 4CIF (704x480) ; HD 720p de préférence	≥ 4CIF (704x480) ; HD 720p de préférence	≥ 4CIF (704x480) ; HD 720p de préférence	4CIF (704x480)
Cadence des images [fps]	≥ 25	≥ 25	≥ 25	≥ 0.1 ¹⁷
Rapport signal/bruit (S/N Ratio) [dB]	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
Correction de contre-jour	Oui	Oui	Oui	Oui
Régulation automatique du blanc	Oui	Oui	Oui	Oui
compatibilité avec commutation jour/nuit	Non	Oui	Oui	Oui
Luminosité minimale [lux]	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Interface analogique, Composite PAL, BNC, 75 Ohm	Si utilisée avec codec séparé	Si utilisée avec codec séparé	Si utilisée avec codec séparé	Pas pertinent
Liaison	Câble	Câble	Câble	Sans fil
Durée minimale de service [h]	100'000	100'000	100'000	100'000
Spécifications du codec associé				
Procédé de compression	H.264	H.264	H.264	H.264
Interface Ethernet	Si utilisée comme caméra IP	Si utilisée comme caméra IP	Si utilisée comme caméra IP	Pas déterminant
Plage de température ambiante en service	Selon manuel technique OFROU	Selon manuel technique OFROU	Selon manuel technique OFROU	Selon manuel technique OFROU
Particularité				
De préférence conforme ONVIF ¹⁸	Oui	Oui	Oui	Oui
Fourniture du module SDK spécifique si le produit n'est pas conforme ONVIF	Oui	Oui	Oui	Oui
Support des protocoles réseau RTP, RTSP et SNMP	Oui	Oui	Oui	Oui

Fig. I.1 Combinaison « caméra – objectif » et « caméra – objectif – codec ».

¹⁵ Exception : en dehors des sections éclairées, il y a lieu de tester l'emploi de caméras dotées de systèmes dual (compatibilité objectif IR jour/nuit). Dans ce cas, les caméras N/B permettant la vision nocturne, qui travaillent avec les rayons infrarouges (IR), sont admises. Pour la vision nocturne, on peut utiliser des phares IR dans des projets spécifiques. On examinera l'opportunité d'installer des caméras thermiques pour des fonctions spéciales.

¹⁶ Multistreaming : un signal vidéo est utilisé pour le système d'analyse d'images (streaming unicast). Le second signal vidéo est utilisé pour le système d'enregistrement vidéo et pour la visualisation (streaming multicast). Pour limiter la charge des processeurs sur la caméra vidéo (DSP) on utilise de préférence un seul flux vidéo.

¹⁷ La cadence des images (fps) doit être définie selon la largeur de bande disponible.

¹⁸ Conformité ONVIF : cette particularité désigne la standardisation de la communication entre les sous-installations IVI et permet l'interopérabilité entre les sous-installations de diverses unités de planification.

Autres exigences et propriétés générales :

- Pendant la phase de projet, il y a lieu de définir la technologie de la caméra qui va être employée (état de la technique). On appliquera le procédé de compression H.264 avec support des protocoles réseau RTP et RTSP.
- L'encodeur (codec) qui compresse le signal vidéo pour le transmettre est soit intégré dans la caméra (caméra IP), soit installé près des nœuds de communication sous la forme d'un composant spécifique.
- Chaque codec reçoit une adresse IP statique. Le réseau de communication à large bande permet la transmission « point à multipoint » au moyen d'une adresse IP-Multicast et de protocoles appropriés. Ce procédé permet l'association « une source vidéo – plusieurs destinataires de signaux vidéo » au moyen d'un seul signal vidéo.
- Le paramétrage de la détection intégrée sur la caméra vidéo (VCA) doit être effectuable à distance.
- L'accès aux enregistrements vidéo intégrés sur la caméra vidéo doit être possible à distance.

Exigences complémentaires posées aux caméras pilotables :

- Avec sa tête pivotante, la caméra pilotable peut être mue sur deux axes (horizontal/vertical). Il est également possible de modifier sa distance focale (zoom) et sa netteté (focus).
- On recommande, et on favorisera une gestion au moyen d'un logiciel d'application installé sur les postes de travail.

I.2 Fixation, boîtier et boîte de raccordement

- La distance de sécurité entre les caméras et les éléments de fixation au profil d'espace libre doit être de 30 cm au moins.
- Le montage et le démontage des caméras doivent être aisés. Une fois le démontage/montage exécuté, les caméras destinées à la détection automatique d'incidents (DAI) doivent être opérationnelles sans réglages ultérieurs.
- Dans les tunnels, les boîtiers des caméras (y c. verre frontal) doivent être disposés de manière à ce que leur nettoyage puisse s'effectuer en même temps que le nettoyage ordinaire du tunnel. Peuvent être utilisés des boîtiers de caméras qui ne doivent pas être démontés pendant le nettoyage du tunnel.
- Les boîtiers des caméras doivent être constitués d'un matériau V4A¹⁹. Leur verre frontal doit être disposé et protégé de manière à ce que les effets parasites soient réduits au minimum (p.ex. saleté, reflets, etc.).
- Les boîtiers des caméras doivent répondre aux dispositions sur les intempéries IP 66 selon EN 60529 et être adaptés aux conditions climatiques de l'endroit.
- Les parties mobiles des caméras pilotables doivent être protégées contre les salissures.

¹⁹ acier inoxydable. Exception : boîtiers pour tronçons à ciel ouvert peuvent être en aluminium anodisé (épaisseur min. 25 µm).

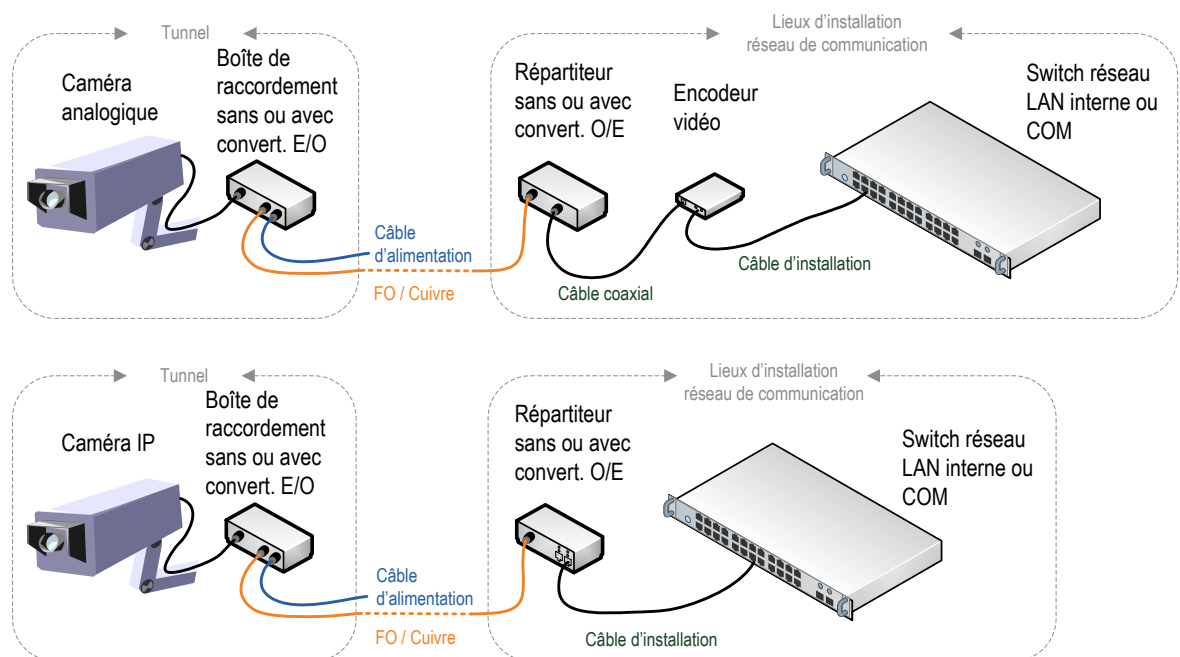
I.3 Liaison caméra – nœuds de communication

Une boîte de raccordement doit être placée à côté de chaque caméra. Elle permet de raccorder la caméra aux câbles fixes menant sur le lieu d'installation du nœud de communication. La boîte de raccordement est conçue pour être facile à monter/démonter. Elle peut être montée directement dans le boîtier de la caméra (en tunnel).

La liaison entre les différents composants d'une installation doit se faire par des câbles appropriés et conformément aux conditions applicables aux installations câblées :

- Caméra – boîte de raccordement :
 - Câble en cuivre spécifique au projet.
- Boîte de raccordement – lieu d'installation de nœuds de communication :
 - Câble en cuivre. Pour les courtes distances (< 600 m) et pour les caméras analogiques, on peut utiliser un câble combiné (alimentation, signal vidéo et commande) ou, si l'alimentation est raccordée séparément, un câble combiné signal vidéo/commande.
 - Câble en cuivre. Pour les courtes distances (selon la technologie adoptée) et pour les caméras IP, on peut utiliser un câble réseau \geq Cat5 ou un câble coaxial. Le « Power over Ethernet » (PoE) à l'aide de PoE-Injector et/ou PoE-Extender est admis pour les caméras fixes et les caméras pilotables. Selon la puissance absorbée l'alimentation pour les caméras pilotables peut être raccordée séparément.
 - Câble à fibre optique. Quelle que soit la distance, il est possible d'utiliser un câble combiné (alimentation et signal vidéo/commande) ou, si l'alimentation est raccordée séparément, un câble combiné signal vidéo/commande. Un convertisseur E/O doit être prévu dans la boîte de raccordement de la caméra.

Toutes les caméras vidéo câblées sont raccordées directement au réseau de communication (réseau spécifique ou COM).



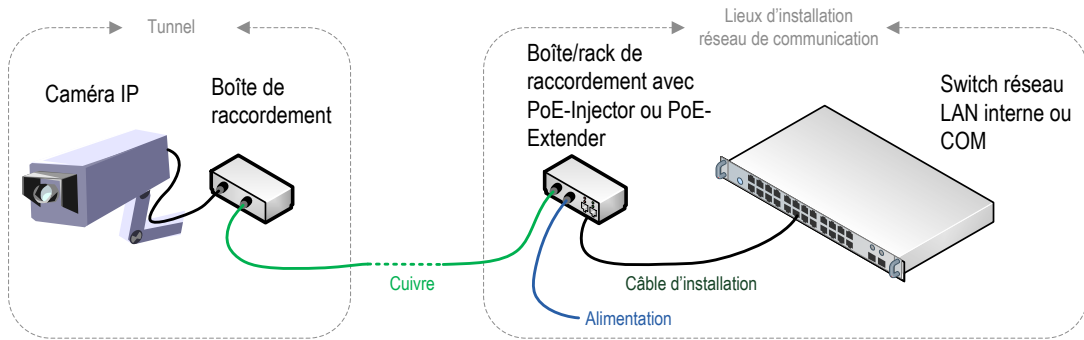


Fig. I.2 Liaison des caméras vidéo par câble.

Les caméras sans fils ne possèdent pas de liaison par câble avec le nœud de communication.

II Systèmes d'affichage

II.1 Écrans (moniteurs)

Les écrans à utiliser doivent respecter au moins les spécifications suivantes :

- écrans TFT-LCD ou LED ;
- résolution numérique $\geq 1920 \times 1080$ Pixel / HD 1080 / 16 : 9 ;
- dimensions écran dès 24" ;
- luminosité ≥ 300 cd/m² ;
- contraste $\geq 50'000$:1 ;
- temps de réaction ≤ 5 ms ;
- angle de vue : horizontal $\geq 170^\circ$; vertical $\geq 160^\circ$;
- adaptes pour une utilisation continue (24h/7j).

III Intégration dans le système de gestion

III.1 Concept

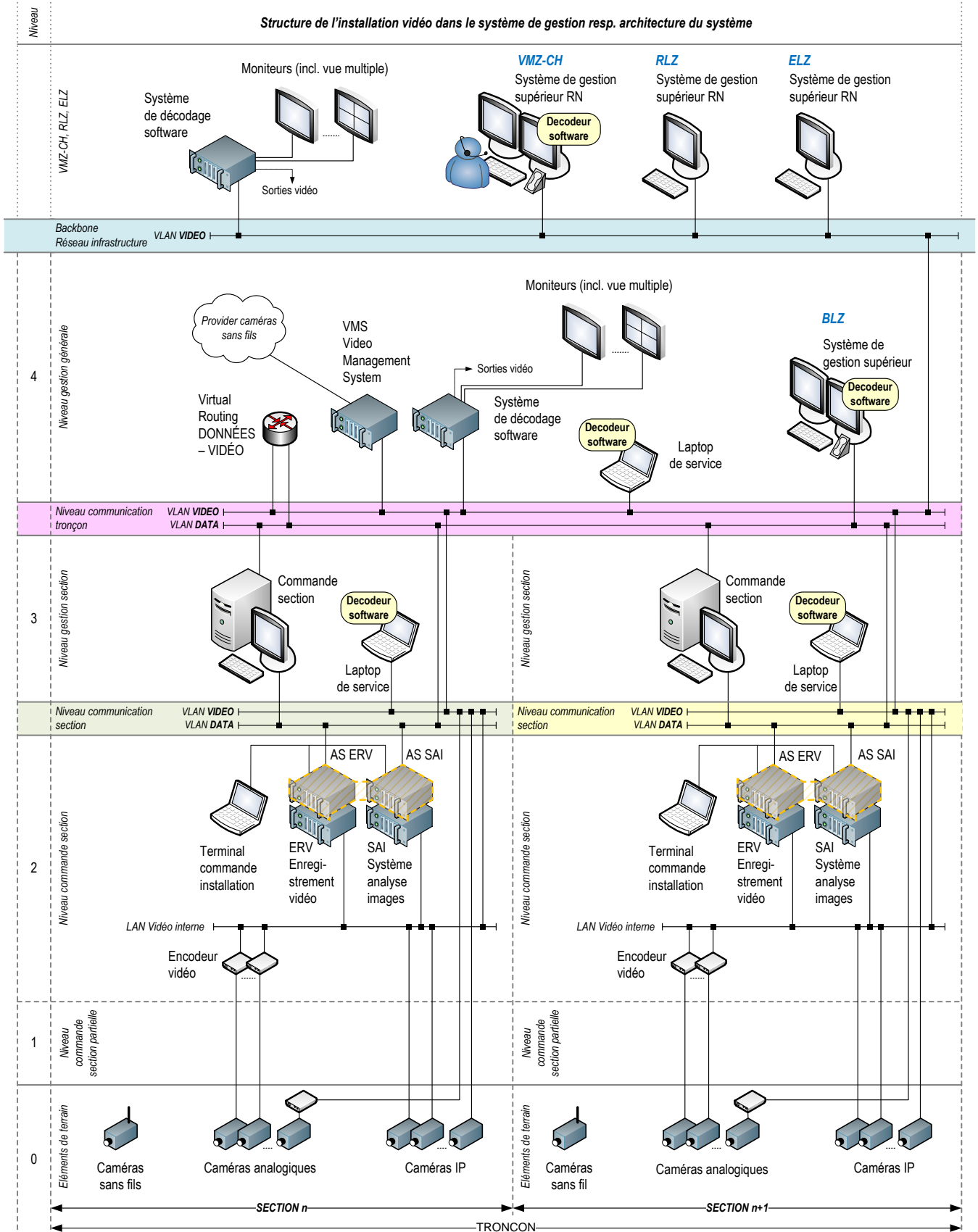


Fig. III.1 Intégration dans le système de gestion.

III.2 Modes d'exploitation

Les sous-installations de l'installation vidéo (IVI) se trouvent aux niveaux suivants :

- VMZ-CH, RLZ, CI : à ce niveau se trouve le « Software Decoding Server », qui permet de visualiser les signaux vidéo à l'échelon suisse, régional et cantonal sur les systèmes d'affichage raccordés.
- Niveau 4 – gestion générale : à ce niveau se trouvent ce qu'on appelle le système de gestion de la vidéo (VMS) et le « Software Decoding Server ». Le VMS fonctionne au niveau situé au-dessus des sections afin de permettre les affectations « source vidéo – destinataires des signaux vidéo », et constitue par conséquent une exception à la structure préétablie du système de gestion. Le « Software Decoding Server » permet de visualiser les signaux vidéo sur les systèmes d'affichage raccordés. Il communique avec les VMS correspondants et n'est pas intégré directement dans le système de gestion.
- Niveau 2 – commande section : à ce niveau se trouvent les sous-installations réunissant le système d'enregistrement vidéo (ERV) et le système d'analyse d'images (SAI), affectés à la section.
- Niveau 0 – éléments de terrain : à ce niveau se trouve la saisie des images (caméras vidéo).

Niveau sous installation IVI	Mode d'exploitation	Explication
Niveau 4 : gestion générale système de gestion de la vidéo (VMS)	distant	La surveillance et la commande du VMS se font à partir du niveau de la gestion générale.
	local	La surveillance et la commande se font à partir du terminal du VMS. Toutes les activations automatiques (interdomaines) sont inhibées. Le VMS n'accepte plus les commandes depuis le système de gestion générale. Les états d'exploitation sont de toute manière transmis aux niveaux supérieurs
	entretien (révision)	La surveillance et la commande se font à partir du terminal du VMS. Le VMS est isolé..
Niveau 3 : gestion section	-	L'installation de vidéosurveillance du trafic ne possède pas de composants au niveau de la gestion section. L'interface des sous-installations IVI subordonnées avec la gestion section permet de transmettre les interdomaines.
Niveau 2 : commande section Commande installation : système d'enregistrement vidéo (ERV) système d'analyse d'images (SAI)	distant	La surveillance et la commande du ERV ou du SAI à l'intérieur de la section se font à partir du niveau de gestion supérieur (gestion section ou gestion générale).
	local	La surveillance et la commande du ERV ou du SAI dans la section se font à partir du terminal de la sous-installation IVI. Les interdomaines (entrée et sortie) dans la section sont inhibés. Le ERV ou le SAI n'acceptent plus les commandes depuis les niveaux supérieurs. Les états d'exploitation sont transmis aux niveaux supérieurs.
	entretien (révision)	La surveillance et la commande du ERV ou du SAI dans la section se font à partir du terminal de la sous-installation IVI. Le ERV ou le SAI dans la section sont isolés.
Niveau 1 : commande section partielle	-	L'installation de vidéosurveillance du trafic ne possède pas de composants au niveau de la gestion section partielle.
Niveau 0 : éléments de terrain caméras vidéo	-	La saisie des données (caméras vidéo) n'a pas de modes d'exploitation.

Fig. III.2 Modes d'exploitation.

Glossaire

Terme	Signification
Backbone	« Épine dorsale » d'un réseau de télécommunications. Les réseaux backbone sont des artères à haut débit de transmission, qui relient les principaux nœuds du réseau, et sur lesquelles des liaisons de plus faible capacité de transmission sont raccordées.
BLZ	centrale de gestion de l'exploitation (BLZ) Centrale exploitée par une unité territoriale. Elle assume la surveillance du fonctionnement des équipements d'exploitation et de sécurité (EES) et permet de piloter les EES en appui des services d'intervention. <i>Betriebsleitzentrale (BLZ)</i>
CI ELZ	centrale d'intervention (CI) Centrale exploitée par la police. Elle assume la sécurité du trafic pour la partie du réseau des routes nationales qui lui est affectée. En cas de crise, elle est responsable de la coordination des services d'intervention (ambulance, pompier, etc.). <i>Einsatzleitzentrale (ELZ)</i>
codec	encodeur – décodeur (codec) Élément de compression et de décompression du signal vidéo, permettant de transmettre ce dernier via un réseau de communication utilisant une plus faible largeur de bande. Le codec utilise un procédé de compression bien déterminé.
COM BKN	réseau de communication à large bande (COM) Réseau mettant à disposition des interfaces Ethernet pour la communication avec le système de gestion. <i>Breitbandkommunikationsnetz (BKN)</i>
compression des données <i>Datenkompression</i>	Procédé numérique servant à réduire la quantité de données à transmettre entre une source et des destinataires, afin de raccourcir la durée de transmission.
DAI ED	détection automatique d'incidents (DAI) <i>Ereignisdetektion (ED)</i>
DSP	<i>Digital signal processing (DSP)</i>
dualstreaming ou multistreaming	Caméras dont les signaux vidéo peuvent être émis simultanément avec deux ou plusieurs résolutions différentes.
EES BSA	équipements d'exploitation et de sécurité (EES) <i>Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)</i>
ERV BSS	système d'enregistrement vidéo (ERV) Système permettant d'enregistrer les signaux vidéo saisis. <i>Bildspeichersystem (BSS)</i>
espace utile pour le trafic <i>Verkehrstechnischer Nutzraum (VTN)</i>	« Espace nécessaire au trafic dans son ensemble et espace pour les équipements. » [SIA 197]
interdomaine <i>Reflex</i>	Réaction automatique entre les équipements d'exploitation et de sécurité.
ISN	infrastructure réseau (ISN) Réseau de l'OFROU fondé sur sa propre infrastructure (composants et câbles à fibre optique des routes nationales). <i>Infrastrukturnetz (ISN)</i>
LAN vidéo <i>LAN Video</i>	réseau local des installations vidéo (LAN vidéo) <i>lokales Netzwerk der Videoanlagen (LAN Video)</i> <i>Local Area Network (LAN) Video</i>
niveau de communication section <i>Kommunikationsebene Abschnitt</i>	Communication par le réseau à large bande, à l'intérieur de la section.
niveau de communication tronçon <i>Kommunikationsebene Strecke</i>	Communication par le réseau à large bande, entre des sections et des postes de commande.
OFIT <i>BIT</i>	Office fédéral de l'informatique et de la télécommunication (OFIT) <i>Bundesamt für Informatik und Telekommunikation (BIT)</i>
opérateur <i>Operator</i>	Personne installée au pupitre de commande d'une centrale de gestion du trafic et chargée des équipements d'exploitation et de sécurité. Expression générale désignant les personnes responsables des activités de sécurité, de gestion du trafic ou d'entretien.

Terme	Signification
PL <i>LKW</i>	poids lourd (PL) <i>Lastkraftwagen (LKW)</i>
PoE	Alimentation à travers le réseau Ethernet. <i>Power over Ethernet (PoE)</i>
poste de commande <i>Leitstelle</i>	Expression générale désignant les centrales cantonales, régionales et suisse de gestion du trafic
procédé de compression <i>Kompressionsverfahren</i>	Algorithme de compression et décompression du signal vidéo.
PUN	conversion de la bande d'arrêt d'urgence (PUN) Utilisation de la bande d'arrêt d'urgence comme voie de circulation temporaire. <i>Pannenstreifenumnutzung (PUN)</i>
résolution HD <i>HD-Auflösung</i>	Résolution haute définition ; résolution supérieure à 1280x720 pixels en format 16 : 9.
RLZ	centrale régionale de gestion du trafic (RLZ) <i>Regionale Leitzentrale (RLZ)</i>
RTP	<i>Real-time Transport Protocol (RTP)</i>
RTSP	<i>Real Time Streaming Protocol (RTSP)</i>
SA-CH	architecture système Suisse (SA-CH) <i>Systemarchitektur Schweiz (SA-CH)</i>
SAI BAS	système d'analyse d'images (SAI) Système permettant d'analyser les signaux vidéos saisis. <i>Bildauswertungssystem (BAS)</i>
scénario d'affectation <i>Ausfallszenario</i>	Séquence prédéfinie d'instructions d'affectation, qui permettent une visualisation optimale de l'événement survenu ou du lieu souhaité.
SDK	<i>Software Development Kit (SDK)</i>
SNMP	<i>Simple Network Management Protocol (SNMP)</i>
Stream Multicast	Flux de données entre un point et un groupe de manière à ce que le même signal vidéo puisse être transmis à plusieurs systèmes d'affichage sans que la largeur de bande s'en trouve multipliée.
système de décodage software <i>Software Decoding System</i>	Serveur (sorties multiples) ou plusieurs petits ordinateurs (sorties uniques) opérant la décompression des signaux vidéo, codés selon différents procédés de compression. Le serveur ou les PC possèdent tous les outils de décompression nécessaires.
VCA	Analyse du contenu vidéo (VCA) <i>Video Content Analysis (VCA)</i>
VDV-CH	centre national suisse de données sur les transports (VDV-CH) Plateforme dédiée à l'échange opérationnel de données entre les partenaires dans le cadre de de la gestion du trafic en Suisse (VM-CH) par le biais du réseau Intranet. <i>Verkehrsdatenverbund Schweiz (VDV-CH)</i>
véh <i>Fz</i>	véhicule (véh) <i>Fahrzeug (Fz)</i>
Videostreaming	Signal vidéo, séquence d'images vidéo.
VLAN vidéo	<i>Virtual Local Area Network (VLAN) Video</i> Réseau logique partiel virtuel prévu pour le service vidéo.
VM	gestion du trafic (VM) <i>Verkehrsmanagement (VM)</i>
VMS	système de gestion de la vidéo (VMS) Il permet d'affecter des sources vidéo (caméras) à des destinataires de signaux vidéo (systèmes d'affichage). <i>Video Management System (VMS)</i>
VMZ-CH	centrale suisse de gestion du trafic (VMZ-CH)
VT <i>PW</i>	voiture de tourisme (VT) <i>Personenwagen (PW)</i>
$v_{véh}$ v_{fz}	vitesse du véhicule ($v_{véh}$)

Bibliographie

Lois fédérales, ordonnances

-
- [1] Confédération suisse (1992), « **Loi fédérale du 19 juin 1992 sur la protection des données (LPD)** », SR 235.1, www.admin.ch.
-
- [2] Confédération suisse (1993), « **Ordonnance du 14 juin 1993 relative à la loi fédérale sur la protection des données (OLPD)** », SR 235.11, www.admin.ch.
-
- [3] Préposé fédéral à la protection des données et à la transparence (PFPDT) (2003), « **Feuillet thématique sur la vidéosurveillance effectuée par des particuliers** », www.edoeb.admin.ch.
-

Directives de l'OFROU

-
- [4] Office fédéral des routes ASTRA (2009), « **Postes de comptage du trafic** », directive ASTRA 13012, V1.05, www.astra.admin.ch.
-
- [5] Office fédéral des routes ASTRA (2014), « **Structure et désignation des équipements d'exploitation et de sécurité (AKS-CH)** », directive ASTRA 13013, V2.22, www.astra.admin.ch.
-
- [6] Office fédéral des routes ASTRA (2008), « **Gestion du trafic en Suisse (VM-CH)** », directive ASTRA 15003, V1.04, www.astra.admin.ch.
-

Normes

-
- [7] Société suisse des ingénieurs et architectes SIA (2004), « **Projets de tunnels, Tunnels routiers** », SIA 1972.
-
- [8] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2004), « **Dispositifs de contrôle automatiques du trafic routier fondés sur imagerie numérique ; architecture et exigences** », SN 671971.
-
- [9] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2005), « **Surveillance automatique de l'état du trafic routier par imagerie numérique ; architecture et exigences** », SN 671972.
-
- [10] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2009), « **Surveillance automatique de l'état du trafic routier par imagerie numérique ; exigences de qualité et critères de tests** », SN 671973.
-

Rapports

-
- [11] Office fédéral des routes ASTRA (23 mai 2000), « **Task Force Tunnels** », rapport final.
-
- [12] Benchmarking (November 2000), „**Bildverarbeitende Videosysteme für den Strassenverkehr**“, INTEC, Version 2.
-
- [13] Office fédéral des routes OFROU (2010), « **Routes et Trafic – Chiffres et faits 2010** », rapport.
-

Liste des modifications

Édition	Version	Date	Modifications
2012	1.01	10.03.2015	Publication de la version française.
2012	1.00	01.01.2012	Entrée en vigueur de l'édition 2012 (version originale en allemand).
2005	-	2005	Projet Document de travail
2003	-	01.10.2003	Projet Document de travail

