

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 1 sur 65

## Contenu


<b>1</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>5</b>
1.1	Objectif de la fiche technique .....	5
1.2	Application .....	5
1.3	Limitations .....	5
1.4	Région .....	5
1.5	Consignes.....	5
1.5.1	Architecture des systèmes de gestion et de commande des équipements d'exploitation et de sécurité (13031, 83054).....	6
1.5.2	Types de communication.....	7
1.5.3	Interdomaines .....	8
1.5.4	Visualisation.....	8
1.5.5	Utilisateurs .....	8
1.5.6	Structure fonctionnelle AR.....	9
<b>2</b>	<b>Fonctions .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Éléments régionaux.....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Active Directory (administration) .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Réseau .....</b>	<b>15</b>
5.1	Intégration.....	15
5.2	Surveillance .....	15
5.3	Synchronisation temporelle .....	15
<b>6</b>	<b>Communication .....</b>	<b>16</b>
6.1	OPC UA.....	16
6.1.1	Généralités.....	16
6.1.2	Horodatage .....	17
6.1.3	Protocole de transport .....	18
6.1.4	Endpoint URL.....	18
6.1.5	Secure Conversation .....	18
6.1.6	Security Settings.....	18
6.1.7	Authentication Settings .....	18
6.1.8	Codage des caractères.....	18
6.1.9	Types de points de données.....	18
6.1.10	Services .....	19
6.1.11	NodeID.....	19
6.1.12	Redondance.....	20
6.1.13	OPC UA AC .....	20
6.2	Modbus.....	21
6.2.1	Généralités.....	21
6.2.2	Horodatage .....	21
6.2.3	Security Protocol.....	21
6.2.4	Types de points de données.....	22
6.2.5	Redondance.....	22
6.3	Profinet .....	23
6.3.1	Généralités.....	23
6.3.2	Horodatage .....	23
6.3.3	Types de points de données.....	24
6.3.4	Redondance.....	24
6.3.5	Réseau.....	24
<b>7</b>	<b>Virtualisation / Redondance.....</b>	<b>25</b>
7.1	Virtualisation .....	25
7.2	Redondance .....	26

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 2 sur 65

7.2.1	AR .....	26
7.2.1.1	Redondance applicative .....	27
7.2.1.2	Cluster à haute disponibilité (HA-Cluster) .....	28
7.2.1.3	Redondance mixte .....	28
7.2.1.4	Remarque finale .....	28
7.2.2	AS .....	29
<b>8</b>	<b>Backup / DisasterRecovery .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Gestion des utilisateurs .....</b>	<b>30</b>
9.1	Rôles 73002, 13031 et 83054 .....	30
9.2	Groupes AD .....	30
9.3	Groupe d'utilisateurs AD .....	30
9.4	Administration du système .....	32
9.5	Droits d'accès .....	32
9.6	Configuration .....	33
9.6.1	Groupes d'utilisateurs .....	33
9.6.2	Utilisateurs .....	33
9.6.2.1	Active Directory .....	33
9.6.2.2	Local .....	33
9.7	Utilisateurs .....	34
9.7.1	Ouverture de session .....	34
9.7.2	Identification .....	34
9.7.3	Authentification .....	34
9.7.3.1	Active Directory (Single Sign On) .....	34
9.7.3.2	Local .....	34
9.7.4	Autorisation .....	35
9.7.5	Changement d'utilisateur .....	35
9.7.5.1	Gestion de l'accès à distance .....	35
<b>10</b>	<b>Guidage de l'utilisateur .....</b>	<b>36</b>
10.1	Affichage .....	36
10.1.1	AR .....	36
10.1.2	AS / LS .....	36
10.2	Vues .....	36
10.3	Fonction de commande .....	37
10.3.1	Prise de main .....	37
10.3.2	Sécurité de pilotage .....	37
10.3.3	Navigation .....	37
10.4	Plurilinguisme .....	37
<b>11</b>	<b>Commande et surveillance .....</b>	<b>38</b>
11.1	Surveillance .....	38
11.1.1	AR .....	38
11.1.2	AS / LS .....	38
11.2	Commande des installations .....	38
11.3	Modes d'exploitation .....	39
11.3.1	AR .....	39
11.3.2	AS / LS .....	39
11.4	Modes de fonctionnement .....	41
<b>12</b>	<b>Données et messages .....</b>	<b>41</b>
12.1	Type .....	41
12.2	Données .....	41
12.3	Messages .....	42
12.3.1	Terminologie .....	42
12.3.2	Type .....	44

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 3 sur 65

12.3.3	Propriétés et édition par type de message .....	45
12.3.4	AR et AS / LS .....	47
12.3.5	Responsabilité de commandement .....	47
12.3.6	Acquittement .....	48
12.3.6.1	OPC UA AC .....	49
12.3.6.2	Sans OPC UA AC .....	51
12.3.7	Réinitialisation .....	52
12.3.8	Inhibition .....	52
12.3.9	Messages de synthèse .....	52
<b>13</b>	<b>Transactions .....</b>	<b>55</b>
13.1	Avalanches de messages / durées de réaction .....	55
13.2	Types .....	55
<b>14</b>	<b>Archive de données .....</b>	<b>57</b>
14.1	Conservation des données .....	57
14.2	Représentation du processus .....	58
14.3	Listes .....	59
14.4	Journal (vue de l'audit) .....	59
14.5	Reporting .....	59
14.6	Archivage .....	60
14.7	Sauvegarde / restauration .....	60
<b>15</b>	<b>Interdomaines .....</b>	<b>61</b>
<b>16</b>	<b>Documents applicables .....</b>	<b>62</b>
<b>17</b>	<b>Acronymes et termes (normes) .....</b>	<b>63</b>


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 4 sur 65

## Illustrations

FIGURE 1 : STRUCTURE FONCTIONNELLE AR.....	9
FIGURE 2 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE LA VIRTUALISATION.....	25
FIGURE 3 : REDONDANCE D'APPLICATION AR.....	27
FIGURE 4 : GROUPES D'UTILISATEURS.....	31
FIGURE 5 : MODES D'EXPLOITATION .....	40
FIGURE 6 : ACQUITTEMENT AVEC OPC UA AC .....	49
FIGURE 7 : ACQUITTEMENT SANS OPC UA AC .....	51
FIGURE 8 : FORMATION DE MESSAGES DE SYNTHESE .....	53
FIGURE 9 : TRANSMISSION DES MESSAGES DANS LE CAS DE MESSAGES DE SYNTHESE (MONTAGE EN CASCADE) .....	53
FIGURE 10 : RECURRENCE DES MESSAGES DE SYNTHESE EN CAS D'ACQUITTEMENT ET DE SUPPRESSION .....	53
FIGURE 11 : CONSERVATION DES DONNEES DE PROCESSUS .....	57

## Tableaux

TABLEAU 1 : TYPES DE COMMUNICATION .....	7
TABLEAU 2 : APERÇU DES FONCTIONS (INSPIRE DE 83054, CHAPITRE 2.1).....	13
TABLEAU 3 : TYPES DE POINTS DE DONNEES MODBUS .....	22
TABLEAU 4 : TYPES DE POINTS DE DONNEES PROFINET.....	24
TABLEAU 5 : TABLEAUX ; TERMES.....	43
TABLEAU 6 : MESSAGES ; TYPES .....	45
TABLEAU 7 : MESSAGES ; PROPRIETES ET EDITION.....	46
TABLEAU 8 : MESSAGE DE SYNTHESE, MATRICE EXEMPLE 1 .....	54
TABLEAU 9 : MESSAGE DE SYNTHESE, MATRICE EXEMPLE 2.....	54
TABLEAU 10 : MESSAGE DE SYNTHESE, MATRICE EXEMPLE 3.....	54
TABLEAU 11 : TYPES DE TRANSACTIONS DU « HAUT VERS LE BAS » .....	55
TABLEAU 12 : TYPES DE TRANSACTION DU « HAUT VERS LE BAS » .....	56
TABLEAU 13 : DOCUMENTS APPLICABLES .....	62
TABLEAU 14 : ACRONYMES ET TERMES (NORMES) .....	65

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 5 sur 65

# 1 Généralités

## 1.1 Objectif de la fiche technique

La présente fiche technique contient les exigences de l'OFROU concernant les applications des ordinateurs du système de gestion et de commande, qui doivent être respectées lors de la conception et de la réalisation des commandes et systèmes de gestion par le donneur d'ordre, le concepteur et l'entrepreneur.

## 1.2 Application

La présente fiche technique doit être utilisée :

- Lors de la planification, conception et réalisation des commandes et systèmes de gestion.
- Sur les nouvelles installations et celles à remplacer

**Le présent document doit être appliqué aussi bien avec le document 83054 qu'avec la directive 13031. En effet, il précise et complète celles-ci.**

## 1.3 Limitations

La présente fiche technique contient des exigences et des exigences valables pour tous les équipements d'exploitation et de sécurité.

Reposant sur les documents précités, la fiche technique 23001 – 11622 comprend des compléments et des précisions concernant les applications.

Toutes les exigences concernant les systèmes, telles que le matériel, la virtualisation, le système d'exploitation, le logiciel de gestion, les outils, techniques de programmation, etc. figurent dans la fiche « 23001 – 11624 Ordinateurs des systèmes de gestion et de commande » et ne sont mentionnées dans la présente fiche que si cela est nécessaire à la compréhension. Pour des consignes et exigences plus étendues, spécifiques aux installations, il faut se reporter aux fiches techniques correspondantes traitant des systèmes de gestion des différentes installations.

Les capteurs et actionneurs au niveau des installations ne sont pas traités dans le présent document.


## 1.4 Région

Le terme « région » n'est pas défini de manière exhaustive. Dans le présent document, le terme « région » équivaut au terme « unité territoriale » (sauf exceptions qui sont alors évidentes dans le texte).

## 1.5 Consignes

Les exigences indiquées dans les documents suivants doivent être respectées. En particulier celles :

- De l'instruction :
  - « OFROU 73002 Pilotage des EES : rôles, tâches et exigences pour les interfaces utilisateurs » (utilisateurs)
- Des directives :
  - « Directive OFROU 13030 Sécurité informatique des systèmes de commande et de gestion des équipements d'exploitation et de sécurité »
  - « Directive OFROU 13031 Architecture des systèmes de gestion et de commande des équipements d'exploitation et de sécurité »
  - « OFROU 13040 Réseau IP EES »


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 6 sur 65

- Du manuel technique 23001 :
  - o « 11600 Communication & système de gestion »
  - o « 11620 Structure du système de gestion »
  - o « 11624 Ordinateurs du système de gestion et de commande »
- De la documentation
  - o « OFROU 83054 SYSTÈME DE GESTION GÉNÉRALE (UeLS-CH) ».

### 1.5.1 Architecture des systèmes de gestion et de commande des équipements d'exploitation et de sécurité (13031, 83054)

La directive 13031 décrit l'architecture prévue (état final) . La documentation 83054 décrit l'étape intermédiaire permettant de passer de l'architecture actuellement hétérogène du système de gestion à une architecture homogène sans le futur niveau gestion central.

L'influence des différents outils de gestion technique est présentée en complément.


 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	<div>Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)</div> <div>Fiche technique Eléments de construction</div> <div>Communication &amp; systèmes de gestion</div>	23 001-11622
<div>Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC</div> <div>Office fédéral des routes OFROU</div>	<div>Applications</div> <div>du système de gestion et de commande</div>	<div>V2.32 01.01.2026</div>
Division Infrastructure routière I		Page 7 sur 65

## 1.5.2 Types de communication

Le tableau suivant se base sur la directive 13031 et la complète :

<div>VERS le niveau</div> <div>DEPUIS le niveau</div>		Gestion		Région		Section EES (AR)		Installation (AS)		Installation (LS)		Installation (AS S/VL)		Installation (LS S/VL)	
		Data	Vis.	Data	Vis.	Data	Vis.	Data	Vis.	Data	Vis.	Data	Vis.	Data	Vis.
Gestion				OPC UA DA et AC	HTML5	OPC UA DA et AC	HTML5	--	--	--	--	--	--	--	--
Systèmes de tronçons	Région (RR)	OPC UA DA et AC	HTML5	--	--	--	--	--	--			OPC UA DA (Profinet, Modbus TCP)	--	--	--
	Section EES (AR)	OPC UA DA et AC	HTML5	--	--	--	--	OPC UA DA (Profinet, Modbus TCP)	--			OPC UA DA (Profinet, Modbus TCP)	--	--	--
	Installation (AS)	--	--	--	--	OPC UA DA (Profinet, Modbus TCP)	--	Interdomaines Type 1 (HW)	-- (1)	Propriétaire	-- (1)	--	-- (1)	--	-- (1)
	Installation (LS)	--	--	--	--	--	--	Propriétaire	-- (1)	Propriétaire	-- (1)				
	Installation (AS S /VL)	--	--	OPC UA DA (Profinet, Modbus TCP)	--	OPC UA DA (Profinet, Modbus TCP)		--	-- (1)			Interdomaines Type 1 (HW)	-- (1)	Propriétaire	-- (1)
	Installation (LS S/VL)	--	--	--	--	--	--	--	--			Propriétaire	-- (1)	--	-- (1)

Tableau 1 : types de communication

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 8 sur 65

**Abréviations :**

- Vis. Visualisation
- OPC UA DA et AC OPC UA Data Access et OPC UA Alarms and Conditions.
- OPC UA DA OPC UA Data Access
- (HW) Connexions matériel
- (Profinet, Modbus TCP) Protocoles optionnels
- (1) Commande locale possible via écran tactile etc.
- HTML5 selon 83054, chapitre 5.1.2, avec CSS et JavaScript

### 1.5.3 Interdomaines

Les points de données pour les interdomaines sont échangés dans/par le biais de l'AR. Les points de données pour les interdomaines de type 1 (les plus importants) échangent, de plus, leurs données sur le niveau matériel (AS – AS).

### 1.5.4 Visualisation


La visualisation a lieu de manière locale à l'intérieur des systèmes de tronçons (83054 chap. 5 ss, 13031) :

- Niveau région : rVL, VIS, rVDE, NT, GFS via plusieurs sections en HTML5 (à l'intérieur d'un cadre au niveau gestion).
- Niveau section : AR en HTML5 (à l'intérieur d'un cadre au niveau gestion).
- Niveau installation : écran tactile ou VM dans l'AR, de préférence en HTML5, ne peut pas être représenté au niveau région ou au niveau section.

### 1.5.5 Utilisateurs

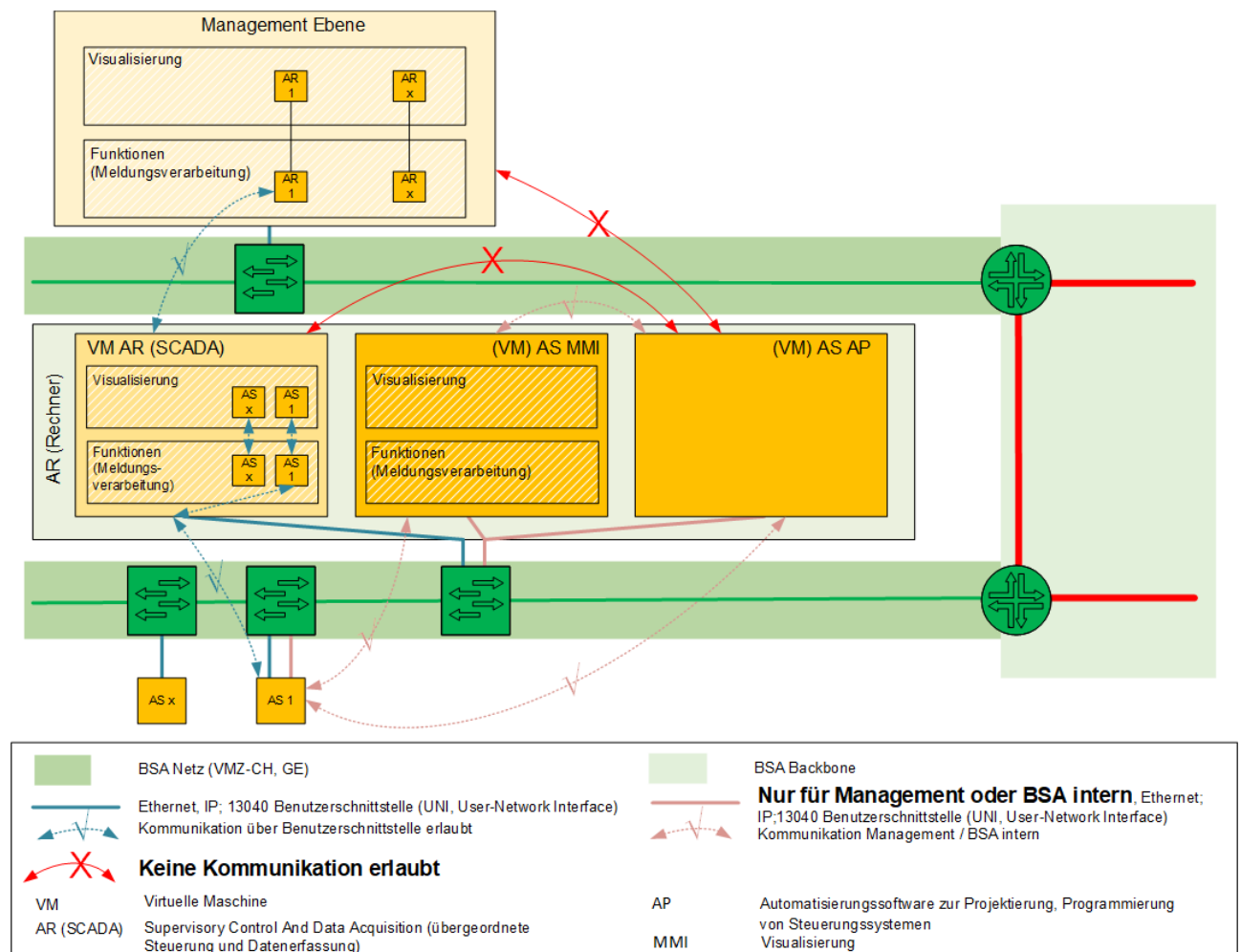
Des rôles prédéfinis sont attribués aux utilisateurs (cf. « Directive 73002 Pilotage des EES : rôles, tâches et exigences pour les interfaces utilisateurs »).




 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 9 sur 65

### 1.5.6 Structure fonctionnelle AR

L'AR d'au moins une machine virtuelle sur un serveur physique (cf. 23001-11624, chapitre « Serveurs de gestion section ». La figure suivante en donne un aperçu (réseau représenté de manière schématique unique-ment).




**Figure 1 : structure fonctionnelle AR**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 10 sur 65


## 2 Fonctions

Les fonctions conformément à 83054, chapitre 2.1, fig. 2.2 Aperçu des fonctions s'appliquent pour l'AR et, pour l'AS, ce sont les fonctions conformément à 13031. Les fonctions du LS sont également énumérées ci-dessous (les LS sont traitées de la même façon que les AS selon les fonctions disponibles !).


	Fonction	AR (1)	AS	LS
	<b>Active Directory (administration)</b>			
1	Intégration dans AD	AR_F1	(AS_F1)	(LS_F1)
	<b>Réseau</b>			
2	Intégration	AR_F2	AS_F2	LS_F2
3	Surveillance	AR_F3	AS_F3	LS_F3
4	Synchronisation temporelle (Voir la documentation 83044)	--	--	--
	<b>Communication</b>			
	OPC UA DA			
5	Serveur	AR_F5	(AS_F5)	--
6	Client	(AR_F6)	--	--
	OPC UA AC			
7	Serveur	AR_F7	--	--
	Modbus TCP			
8	Master (client)	(AR_F8)	(AS_F8)	--
9	Slave (serveur)		(AS_F9)	(LS_F9)
	Profinet IO			--
10	Controller	(AR_F10)	(AS_F10)	--
11	Device	--	(AS_F11)	(LS_F11)
	<b>Virtualisation / Redondance</b>			
12	Virtualisation	AR_F12	--	--
13	Redondance	AR_F13	(AS_F13)	--
14	Ventilation	--	AS_F14	--

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 11 sur 65

	Fonction	AR (1)	AS	LS
	<b>Gestion des utilisateurs</b>			
15	Groupe d'utilisateurs AD	AR_F15	AS_F15	LS_F15
16	Administration du système	AR_F16	AS_F16	LS_F16
17	Droits d'accès	AR_F17	AS_F17	LS_F17
	Configuration			
18	Groupes d'utilisateurs	AR_F18	AS_F18	LS_F18
	Utilisateurs			
19	Active Directory	(AR_F19)	--	--
20	Local	AR_F20	AS_F20	LS_F20
	Utilisateurs			
21	Ouverture de session	AR_F21	AS_F21	LS_F21
22	Identification	AR_F22	AS_F22	LS_F22
	Authentification			
23	Active Directory (Single Sign On)	AR_F23	--	--
24	Local	AR_F24	AS_F24	LS_F24
25	Autorisation	AR_F25	AS_F25	LS_F25
26	Changement d'utilisateur	AR_F26	AS_F26	LS_F26
27	Gestion de l'accès à distance	AR_F27	AS_F27	LS_F27
	<b>Guidage de l'utilisateur</b>			
28	Affichage	AR_F28	AS_F28	LS_F28
29	Vues	AR_F29	AS_F29	LS_F29
	Fonction de commande			
30	Prise de main	AR_F30	AS_F30	LS_F30
31	Sécurité de	AR_F31	AS_F31	LS_F31
32	Navigation	AR_F32	AS_F32	LS_F32
33	Plurilinguisme	AR_F33	--	--
	<b>Commande et surveillance</b>			
34	Surveillance	AR_F34	AS_F34	LS_F34
35	Commande des installation	AR_F35	AS_F35	LS_F35
36	Modes d'exploitation	AR_F36	AS_F36	LS_F36
37	Modes de fonctionnement	AR_F37	AS_F37	LS_F37

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 12 sur 65

	Fonction	AR (1)	AS	LS
	<b>Données et messages</b>			
38	Type	AR_F38	AS_F38	LS_F38
39	Données	AR_F39	AS_F39	LS_F39
	Messages			
40	Type	AR_F40	AS_F40	LS_F40
41	AR et AS / LS	AR_F41	AS_F41	LS_F41
42		AR_F42	AS_F42	
43		AR_F43	AS_F43	
44		AS_F44	AS_F44	
45	Responsabilité de commande	AR_F45	--	--
46	Acquittement	AR_F46	AS_F46	LS_F46
47	Réinitialisation	AR_F47	AS_F47	LS_F47
48	Inhibition	AR_F48	AS_F48	LS_F48
49	Messages synthèse	AR_F49	AS_F49	--
50		AR_F50	AS_F50	
	<b>Transactions</b>			
51	Avalanches de messages / durées de réaction	AR_F51	AS_F51	LS_F51
52		AR_F52	AS_F52	
53	Types	AR_F53	AS_F53	LS_F53
	<b>Archive de données</b>			
54	Conservation des données	AR_F54	AS_F54	LS_F54
55		AR_F55	AS_F55	LS_F55
56		AR_F56		
57	Représentation du processus	AR_F57	AS_F57	LS_F57
58		AR_F58	AS_F58	
59		AR_F59	AS_F59	
60	Listes	AR_F60	AS_F60	--
61		AR_F61	AS_F61	
62	Journal (vue de l'audit)	AR_F62	--	--
63		AR_F63		
64		AR_F64		
65	Reporting	AR_F65	AS_F65	--
66		AR_F66	AS_F66	
67		AR_F67	AS_F67	
68		AR_F68	AS_F68	
69		AR_F69	AS_F69	
70	Archivage	AR_F70	--	--
71		AR_F71		
72		AR_F72		
73	Sauvegarde / restauration	AR_F73	AS_F73	--
74		AR_F74	AS_F74	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 13 sur 65

	Fonction	AR (1)	AS	LS
	<b>Interdomaines</b>			
75	Interdomaines	AR_F75	AS_F75	LS_F75
76		AR_F76	AS_F76	
77		AR_F77	AS_F77	
78		AR_F78	AS_F78	

**Tableau 2 : aperçu des fonctions (inspiré de 83054, chapitre 2.1)**


- (1) Les parties des éléments régionaux qui communiquent directement avec le niveau gestion (sans AS s/VL) sont également considérés comme les AR.

*Remarque :*

Les mentions sous la forme « AR\_Fx », « AS\_Fx » et « LS\_Fx » renvoient directement aux descriptions correspondantes. Inversement, il est possible à partir des descriptions pour en déduire le champ du tableau ci-dessus.

Les mentions entre parenthèses signifient que la fonction correspondante n'est pas toujours utilisée ou uniquement dans des environnements marqués au cas par cas.

Aucune fonction correspondante pour les mentions laissées vides ou '—'.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 14 sur 65

### 3 Éléments régionaux

Les « éléments régionaux » cités dans le document 13031, Architecture EES niveau systèmes de tronçons peuvent se composer de plusieurs unités physiques et logiques (serveurs, applications). Exemples :

- VMS :
  - o Détection d'événements, plusieurs serveurs la plupart du temps
  - o Enregistrement d'images,
  - o Serveur vidéo (gestion des sources et collecteurs de messages)
  - o RR (serveur régional)
  - o Etc.
- NMS
  - o F Fault Management (gestion des erreurs)
  - o C Configuration Management (gestion de la configuration)
  - o A Accounting Management (ici, gestion de l'administration)
  - o P Performance Management (gestion des performances)
  - o S Security Management (gestion de la sécurité)
  - o RR (serveur régional)
  - o etc.

Chaque élément régional (VMS, NMS, etc.) a des interfaces vers le niveau gestion. Les éléments régionaux garantissent que la communication et la visualisation par élément régional aient lieu via **une** application. À l'instar du serveur de gestion section AR, celui-ci est nommé RR (serveur régional, ex. VMS : RR VMS). Le RR intègre les différents serveurs et l'application concernant la communication et la commande si bien que seul un serveur par élément régional est visible pour le niveau gestion (idem aux AR par section). Pour l'essentiel, les mêmes exigences s'appliquent au RR que pour l'AR.

### 4 Active Directory (administration)

La gestion des différents serveurs (IP, nom du serveur, rôles, certificats, etc.) a lieu via les services intégrés des Active Directories au niveau de l'UT et au niveau inférieur pour les systèmes de tronçons. Il s'agit essentiellement de

- LDAP Représente un protocole pour demander des informations sur les utilisateurs et leur appartenance au groupe mais aussi pour demander les certificats d'un ordinateur (cf. 13030, chapitre 5.4, GS-10).
- Protocole Kerberos Pour authentifier un utilisateur
- DNS Conversion d'un nom de serveur en une adresse IP
- DHCP Attribue des adresses IP en suivant des règles.

Comme aide supplémentaire, un outil DDI (abréviation de DNS/DHCP/IPAM) administré par l'UT elle-même est implémenté au niveau des services de base du réseau IP-EES.


L'Active Directory est répliqué (multi-maître, au moins 2 serveurs) et est ainsi disponible au niveau des services de base et au niveau région (unité territoriale ; Main/Sub).

**AR\_F1 :** les AR sont intégrés dans l'AD.

**(AS\_F1) :** les AS peuvent être intégrées dans l'AD (observer les fonctions locales).

**(LS\_F1) :** les LS peuvent être intégrées dans l'AD (observer les fonctions locales).

La spécification de l'AD ne fait pas partie de cette documentation.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 15 sur 65

## 5 Réseau

### 5.1 Intégration

**AR\_F2 :** les AR sont raccordés au réseau conformément à 13040 et 23001-11624.

**AS\_F2 :** les AS sont raccordées au réseau conformément à 13040 et 23001-11624.

**LS\_F2 :** Pour les LS et les capteurs et actionneurs, aucune réglementation uniforme n'existe. Dès que possible, ceux-ci devraient utiliser la section « Réseau IP EES unité territoriale » (cf. 13040, chapitre 2.6).

La conversion de IPv4 vers IPv6 (et inversement) se passe dans le réseau (dual-stack (double pile)).

La spécification de l'AD ne fait pas partie de cette documentation (cf. 13040)

### 5.2 Surveillance

Cf. 13030, chapitre 6.5.

**AR\_F3 :** les AR sont surveillés sur le plan réseau via SNMP V2/3 (le nom d'utilisateur et le mot de passe sont fixés par l'unité territoriale, NMS).

**AS\_F3 :** les AS sont surveillées d'un point de vue réseau via SNMP V2/3 (le nom d'utilisateur et le mot de passe sont fixés par l'unité territoriale, NMS).


**LS\_F3 :** quand elles sont raccordées au réseau IP-EES, les LS sont surveillées d'un point de vue réseau via SNMP V2/3 (le nom d'utilisateur et le mot de passe sont fixés par l'unité territoriale, NMS).

L'AR est un serveur pour le NMS. La surveillance a lieu sur une base Pull (l'AR est interrogé à intervalles réguliers).

La spécification du NMS ne fait pas partie de cette documentation.

### 5.3 Synchronisation temporelle

Voir la documentation 83044

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 16 sur 65

## 6 Communication

S'appliquent comme principes (exhaustifs) : Tableau 1 : types de communication. Les protocoles Modbus et Profinet ne doivent être utilisés que dans des cas exceptionnels justifiés entre l'AR et l'AS.

### 6.1 OPC UA

#### 6.1.1 Généralités

L'OPC Unified Architecture a été conçue pour définir la communication indépendamment du fabricant et de manière plus universelle (norme CEI). Contrairement à la version OPC Classic, l'OPC UA ne repose plus sur COM/DCOM, mais sur les services .NET ou WEB. Ainsi, l'OPC UA peut être également utilisée sur les plateformes autres que Windows. Les principes de communication sont définis par l'OPC Foundation siégeant aux États-Unis et sont normalisés (CEI 62541).

Dans l'OPC UA, le serveur OPC UA met les données à disposition sous une forme gérée (alarmes, historique, conservation des données sur le serveur OPC UA). Les droits d'accès etc. sont également définis sur le serveur OPC UA. Les données sont fournies sous forme normalisée (NodeID) dans ce que l'on appelle des « Address Spaces » (espaces d'adressage). Le serveur OPC UA fournit, sur la base des profils, différentes fonctions que le client OPC UA peut utiliser selon ses besoins.

Le client OPC UA demande les données au serveur OPC UA (par ex. Browse) et reçoit en réponse une désignation des données interrogées (NodeID). Sur la base de cet identifiant, le serveur OPC UA informe le client OPC UA de manière cyclique ou en cas de modification de la valeur / du statut. Le client OPC UA détermine le type de notification.

Le client OPC UA doit, lors du premier démarrage, créer son propre certificat ou utiliser un certificat créé par un outil externe qui l'identifie ensuite de manière univoque par rapport au serveur OPC UA (X.509). Le serveur OPC UA possède un certificat unique, pré-créé (X.509).


Une fois la communication établie entre le client OPC UA et le serveur OPC UA, les certificats correspondants sont échangés. La redondance de communication est définie pour le client OPC UA tout comme pour le serveur OPC UA dans l'OPC UA. Une liaison « logique » peut donc se composer de 2 liaisons physiques qui conduisent à 2 serveurs différents (serveurs OPC UA) (serveurs redondants).

La partie 8 (Data Access, abrégée DA) et la partie 9 (Alarms and conditions, abrégée AC) sont utilisées. L'OPC UA prévoit différents mécanismes de sécurité qui ne sont utilisés que partiellement pour le moment. Il s'agit d'un compromis afin de pouvoir mieux intégrer de nouveaux AR, AS dans les environnements existants.

La transmission des données se base sur l'OPC UA Data Access (OPC UA DA), celle des alarmes et événements sur OPC UA Alarm and Conditions (OPC UA AC). Les points de données à transmettre sont interrogés avec des publishing requests et envoyés au serveur par l'OPC UA comme « notifiés ». Seules les valeurs des points de données et alarmes/événements sont transmis, pas les données d'historiques. Suite à une interruption de la connexion ou à un redémarrage de la communication, toutes les valeurs du niveau inférieur sont lues, puis, les changements de valeurs sont transmis (souscription).

Le serveur OPC UA (DA et AC) doit être certifié par l'OPC Foundation.



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 17 sur 65

**AR\_F5 :** chaque serveur de gestion section est un serveur OPC UA DA vers le niveau gestion (cf. « Tableau 1 : types de communication »).

**(AR\_F6) :** chaque AR peut être un client OPC UA DA vers l'AS (cf. « Tableau 1 : types de communication »). Si besoin, la fonctionnalité d'un client OPC UA DA peut toujours être configurée sur l'AR (sans activation supplémentaire).

**AR\_F7 :** chaque serveur de gestion section est un serveur OPC UA AC vers le niveau gestion (cf. « Tableau 1 : types de communication »).

**(AS\_F5) :** chaque AS peut être un client OPC UA DA vers l'AR (cf. « Tableau 1 : types de communication »).


Il faut, pour chaque serveur OPC (OPC UA DA et OPC UA AC), décrire le comportement en cas d'interruptions de la communication vers les périphériques, lors du redémarrage ou de l'arrêt du serveur / de l'application.

S'applique pour le niveau gestion et l'AR :

Les points de données disponibles sont définis sur le serveur OPC UA, y compris les types d'accès généralement possibles (lecture, écriture). Les limitations d'accès ne sont pas gérées dans la communication (utilisateur xy, droit de lecture uniquement) mais conformément aux groupes d'utilisateur (cf. chapitre « 9 Gestion des utilisateurs »).

## 6.1.2 Horodatage

L'horodatage a lieu sur le serveur OPC. Le temps délivré dans l'OPC est appliqué par le client OPC comme le temps correspondant à la valeur et au statut du point de données.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 18 sur 65

### 6.1.3 Protocole de transport

C'est le protocole de transport binaire (OPC UA TCP, pas de XML Parser, SOAP ou http) qui est utilisé.

### 6.1.4 Endpoint URL

En raison du protocole de transport choisi, l'URL « opc.tcp://<nom du serveur>:<port TCP> » se compose de la manière suivante :

- opc.tcp prédéfini
- <nom du serveur> nom ou IP du serveur, prédéfini par le document 83040.
- <TCP-Port> prédéfini par le fabricant (par défaut : 4840).

Exemples d'applications possibles :

- Siemens WinCC OA : opc.tcp://<nom du serveur>:48402
- Expert UA : opc.tcp://<nom du serveur>:48020
- Fast Tools : opc.tcp://<nom du serveur>:34493

### 6.1.5 Secure Conversation

Aucune sécurité n'est utilisée au niveau messages :

- Secure Conversation : False

### 6.1.6 Security Settings

On renonce à un chiffrement pour la transmission effective :

- SecurityPolicy : None Profile

### 6.1.7 Authentication Settings

Étant donné qu'on renonce à un chiffrement dans la transmission effective, aucun utilisateur spécifique n'est indiqué :

- Authentification des utilisateurs :
  - o USER :Anonymous
- L'authentification des groupes n'est pas prise en charge

On renonce à d'autres certificats.

### 6.1.8 Codage des caractères


Les télégrammes sont transmis dans le codage UTF-8.

### 6.1.9 Types de points de données

Les types de points de données à prendre en charge (Scalar Types ; Standard OPC UA Types) sont les suivants :

- Boolean
- Byte
- ByteString
- Float
- Int16
- Int32
- Int64
- String
- UInt16
- UInt32
- UInt64

Les types de points de données dérivés, par ex. Multistate ne sont pas pris en charge.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 19 sur 65

**Remarque 1 :**

Les données OPC sont conformes à la spécification Données d'ingénierie (watt, kwatt, volt, etc.). Souvent sous les différents niveaux, on n'utilise pas les mêmes valeurs d'ingénierie. Le client OPC UA doit donc prendre en charge une conversion configurable des valeurs par point de donnée. En voici un simple exemple : le serveur OPC UA utilise les watts alors que le client OPC UA a besoin de kWatts.

**Remarque 2 :**

Avec OPC UA, des structures de données complexes peuvent être échangées. Il est également théoriquement possible de représenter des structures entières dans OPC. À cette fin, différents groupes d'utilisateurs sont apparus et apparaissent dans l'OPC Foundation. Le modèle d'information BACnet en est un exemple. Cette description définit, au sein de l'OPC UA, la façon dont des objets BACnet distincts (Analog Input, Scheduler, etc.) sont représentés dans OPC (Pro-file). Aucune structure de données complexe n'est utilisée. Si des structures de données complexes sont utilisées dans des exigences ou projets futurs, aucun préjudice n'apparaît avec cette limitation.

## 6.1.10 Services

Les services suivants sont pris en charge :


- Discovery Service Set :
  - o FindServers
  - o GetEndPoints
  - o RegisterServer
- Session Service Set
  - o Create Session
  - o Activate Session
  - o Close Session
  - o Cancel
- View Service Set
  - o Browse
- Attribute Service Set
  - o Read
  - o Write
- Subscription Service Set :
  - o CreateSubscription
  - o ModifySubscription
  - o SetPublishingMode
  - o Publish
- Monitor Item Service Set
  - o CreateMonitoredItems
  - o ModifyMonitoredItem
  - o DeleteMonitoredItems

## 6.1.11 NodeID

Le « NodeID » (identifiant) appartenant au point de données est utilisé à des fins de communication. L'identifiant désigne le point de donnée en texte clair (appelé également Display Name).

Le NodeID représente l'élément central de la désignation des données et est ainsi unique : <namespaceIndex>;<identifiertype>=<identifiant>. Il se compose de 3 parties :

- Namespaceindex
  - o Index, est attribué pour le système OPC UA
- IdentifierType
  - o Désigne le type des données dans l'identifiant (Numeric, String, etc.)
- Identifiant (Identifier)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 20 sur 65

- Est le « nom » du point de données. Celui-ci est utilisé pour la suite de la communication.

Chaque client/serveur OPC UA ne prend pas en charge tous les types d'identifiant. On utilise « string » comme type d'identifiant.

L'identifiant est déduit directement du nom du point de donnée (ou Display Name) et correspond à un type unique de celui-ci. Cela signifie concrètement : quand le point de donnée est acquis, il reçoit automatiquement un identifiant unique en fonction de son type et de son nom. Si le même point de donnée est inhibé et réacquis, le « nouvel » identifiant est alors identique à l'« original ». Il faut impérativement respecter cette règle (homogénéité).

Identifiant :

- String
- Structure spécifique au serveur mais reste toujours identique
- Lien direct avec le nom du point de donnée (ou Display Name,).

Exemples d'identifiants :

- Demo.Dynamic.Scalar.Boolean
- -> Identifiant : Demo.Dynamic.Scalar.Boolean
- 
- ALG.ALG.ALG.450310\_DOM.OPR\_ACOF
- -> Identifiant : {"0":"Value","itm":" ALG\_ALG\_ALG\_450310\_DOM.OPR\_ACOF"}

### 6.1.12 Redondance

Aucune redondance OPC UA n'est fournie au niveau du serveur OPC UA. Mais tous les serveurs doivent :


- AR : pouvoir accepter et gérer au moins 2 connexions simultanées (niveau gestion redondant).
- AS : pouvoir accepter et gérer au moins 2 connexions simultanées vers l'AR (AR redondant).

La redondance est requise au niveau du client OPC UA. Chaque client OPC UA peut gérer et surveiller 2 connexions redondantes vers le serveur OPC UA (gestion vers AR, AR vers AS). Exemple : le client AR OPC UA a UNE connexion vers l'AS et vers l'AS redondant

### 6.1.13 OPC UA AC

Détails techniques :

- Dans l'OPC UA AC, Severity doit correspondre aux priorités utilisées et pouvoir être librement attribué au point de donnée
- Acknowledge Conditions : Alarms (avec drapeau d'inhibition)
- Two-State State Machine (active/passive ; TRUE/FALSE)
- Les données à acquitter ne doivent pas mettre la propriété « Retain » sur FALSE à l'état non acquitté. Cela s'applique également si le statut de l'élément correspondant (point de donnée) est à nouveau sur « normal » (OPC UA, partie 9, chapitre 3.1.14)
- La navigation est implémentée selon les Conditions, conformément à l'espace d'adressage, comme cela est décrit dans « OPC UA Part 9 Alarms&Conditions Spécification 1.04 », chapitre 6.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 21 sur 65

## 6.2 Modbus

### 6.2.1 Généralités

Le protocole Modbus est un protocole de communication reposant sur une architecture maître/esclave (maître = client ; esclave = serveur). La version Modbus TCP utilisée fait partie de la norme CEI 61158 CPF15/1. Le port TCP à utiliser est 502.

La communication doit pouvoir être surveillée (Exception Codes).

S'applique pour l'AR :

Les points de données disponibles sont définis sur le serveur (esclave), y compris les types d'accès généralement possibles (lecture, écriture). Les limitations d'accès ne sont pas gérées dans la communication (utilisateur xy, accès de lecture uniquement) mais conformément aux groupes d'utilisateurs dans les données et la commande (cf. chapitre « 9 Gestion des utilisateurs »).

Les mêmes exigences que pour la communication entre l'AR et l'AS (vaut également pour la redondance) s'appliquent à la communication entre l'AS et la LS.

**(AR\_F8) : l'AR prend en charge Modbus TCP comme maître vers l'AR** (cf. « Tableau 1 : types de communication »). Si besoin, la fonctionnalité d'un client Modbus TCP peut toujours être configurée sur l'AR (sans activation supplémentaire).

**(AS\_F9) : l'AS peut prendre en charge le Modbus TCP comme esclave (serveur) vers l'AR** (cf. « Tableau 1 : types de communication ») et doit pouvoir communiquer au moins avec 2 maîtres (AR redondant).

**(AS\_F8) : l'AS peut prendre en charge Modbus TCP comme maître vers la LS** (cf. « Tableau 1 : types de communication »).


**(LS\_F9) : la LS peut prendre en charge Modbus TCP comme esclave (serveur) vers l'AS** (cf. « Tableau 1 : types de communication »).

### 6.2.2 Horodatage

De manière générale, l'horodatage a lieu sur le client Modbus lors de la réception du message (raison : différentes implémentations possibles).

### 6.2.3 Security Protocol

Le protocole de sécurité Modbus TCP n'est pas pris en charge. Modbus n'est autorisé que dans des installations isolées qui le justifient. Il s'agit d'installations qui ne prennent pas en charge les types de communication modernes. L'extension Modbus « Security Protocol » a été publiée en octobre 2018. Une limitation aux fonctions de communication essentielles est donc appropriée.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 22 sur 65

## 6.2.4 Types de points de données

Les types de données suivants sont pris en charge au minimum.

Type d'objet	Accès	Taille	Remarque
<b>Valeur binaire « Coil »</b>	Lecture & écriture	1 bit	0 = FALSE, 1 = TRUE
<b>Entrée binaire « Discrete Input »</b>	lecture uniquement	1 bit	Se rapporte toujours à E/S, 0/1
<b>Registre analogique « Input Register »</b>	lecture uniquement	16 bit	Se rapporte toujours à E/S, integer ou real
<b>Registre analogique « Holding Register »</b>	Lecture & écriture	16 bit	Integer ou real (Single Real)

**Tableau 3 : types de points de données Modbus**


Remarque :

le contenu du registre peut être différent d'une implémentation à l'autre, par ex. interprétation des premiers 8 bits (Low Byte) et des 8 bits supérieurs (High Byte) pour Real (« analogique »). Pour cette raison, le client (maître) doit prendre en charge une conversion configurable par point de donnée.

## 6.2.5 Redondance

Étant donné que l'AR aussi bien que l'AS peuvent être conçus de manière redondante, l'AR doit pouvoir gérer des liaisons logiques par connexion vers l'AS 2 (d'un point de vue réseau, il peut s'agir de 2 connexions différentes d'un point de vue physique) de manière à ce qu'un point de donnée individuel de l'AS redondant ne doive être défini qu'une seule fois (2 AS identiques avec des adresses d'esclave Modbus différentes sont également possibles). L'AR est le client (maître).

À l'inverse, l'AS en mode serveur (esclave) doit pouvoir commander simultanément au moins 2 clients (maîtres).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 23 sur 65

## 6.3 Profinet

### 6.3.1 Généralités

La technologie Profinet est conçue par Siemens et les entreprises membres de l'organisation des utilisateurs de Profibus. Profinet repose sur Ethernet-TCP/IP. Seul le Profinet IO avec la classe de conformité A (« fonctionnalités obligatoires ») est utilisé. On renonce expressément à Profinet CBA (basé sur DCOM et donc « incertain »).

**Concernant le réseau IP-EES, il faut noter que des exigences spéciales concernant le réseau doivent être respectées pour Profinet. (Cf. « 6.3.5 Réseau »). Celles-ci doivent tenir compte de tous les composants impliqués dans la ligne de communication.**

Les points de données disponibles sont définis sur le contrôleur E/S, y compris les types d'accès généralement possibles (lecture, écriture). Les limitations d'accès ne sont pas gérées dans la communication (utilisateur xy, droit de lecture uniquement) mais conformément aux groupes d'utilisateurs dans les données et la commande (cf. chapitre « 9 Gestion des utilisateurs »).

Les mêmes exigences que pour la communication entre l'AR et l'AS (vaut également pour la redondance) s'appliquent à la communication entre l'AS et la LS.

**(AR\_F10) : l'AR prend en charge Profinet IO comme contrôleur E/S vers l'AS** (cf. « Tableau 1 : types de communication »). Si besoin, la fonctionnalité d'un contrôleur E/S peut toujours être configurée sur l'AR (sans activation supplémentaire).


**(AS\_F11) : l'AS peut être configurée comme appareil E/S vers l'AR** (cf. « Tableau 1 : types de communication »).

**(AS\_F10) : l'AS peut être configurée comme contrôleur E/S vers la LS** (cf. « Tableau 1 : types de communication »).

**(LS\_F11) : la LS peut être utilisée comme appareil E/S vers l'AS** (cf. « Tableau 1 : types de communication »).

### 6.3.2 Horodatage

L'horodatage fait partie du protocole et est repris généralement de l'appareil E/S (mais doit être configurable sur le contrôleur E/S).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 24 sur 65

### 6.3.3 Types de points de données

Désignation	Type de données	Taille (octets)	Plage de valeurs
<b>BOOL</b>	Boolean	2	0=FALSE, 1=TRUE
<b>UI1</b>	Unsigned Integer	1	0 à 255
<b>UI2</b>	Unsigned Integer	2	0 à 65535
<b>UI4</b>	Unsigned Integer	4	0 à 4294967295
<b>I1</b>	Integer	1	-128 à 127
<b>I2</b>	Integer	2	-32768 à 32767
<b>I4</b>	Integer	4	- 2147483648 à 2147483647
<b>R4</b>	Real	4	+/-3.4E+/-38

**Tableau 4 : types de points de données Profinet**

Remarque :

Le contenu n'est pas normalisé. La position à utiliser (poids) peut être différente pour le contrôleur et le dispositif. Par conséquent, le contrôleur doit prendre en charge une conversion configurable par point de donnée.

### 6.3.4 Redondance


Étant donné que l'AR aussi bien que l'AS peuvent être conçus de manière redondante (contrôleur E/S redondant), l'AR doit pouvoir gérer 2 liaisons logiques par connexion vers l'AS 2 (d'un point de vue réseau, il peut s'agir également de 2 connexions différentes d'un point de vue physique) de manière à ce qu'un point de donnée individuel de l'AS redondant ne doive être défini qu'une seule fois.

Cela signifie pour l'AS qu'elle peut être exploitée comme « shared device » pour la communication avec l'AR.

### 6.3.5 Réseau

Étant donné que le réseau à la base subit généralement un routage (niveau gestion, niveau région, niveau section, cf. 13040), le réseau doit être configuré en fonction des relations entre le contrôleur E/S et le dispositif E/S (« IO Data CR » et « Alarme CR » reposent sur les adresses MAC). Dans certaines circonstances, la taille de la trame du réseau doit être adaptée. Profinet utilise IEEE 802.1Q.

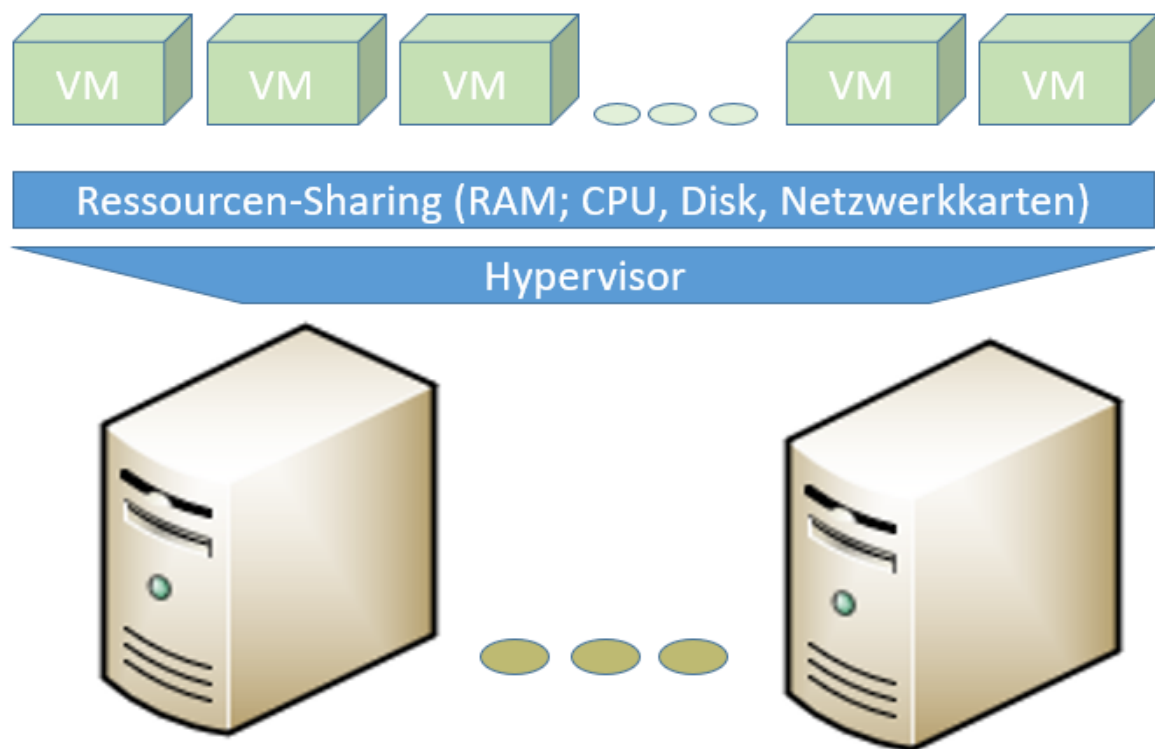


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 25 sur 65

## 7 Virtualisation / Redondance

Les explications suivantes ont pour but de montrer aux "non-informaticiens" la problématique et les possibilités de la virtualisation / redondance et doivent donc être considérées comme des "aides à la réflexion" (sans prétention d'exhaustivité). **Dans le cadre d'une utilisation concrète, la virtualisation / redondance doit être spécifiée.**

### 7.1 Virtualisation




**Figure 2 : Représentation schématique de la virtualisation**

Avec la virtualisation, le lien avec le matériel est neutralisé. C'est-à-dire que le matériel est émulé au moyen d'une couche logicielle intermédiaire (hyperviseur). Cela permet d'augmenter la compatibilité de l'ordinateur virtualisé avec les différents fabricants de matériel de serveur et de simplifier en même temps la maintenance. Avec la connexion virtuelle via l'hyperviseur, les ressources physiques existantes sont regroupées et mises à la disposition des "machines virtuelles". Voici les fonctions les plus importantes :

- Utilisation efficace de toutes les ressources existantes
- Indépendance du fabricant du serveur
- La maintenance du matériel et des logiciels est simplifiée et peut être effectuée pendant le fonctionnement.
- La sauvegarde et la récupération après sinistre sont plus faciles à réaliser (voir chapitre suivant).

Conformément à 83054, chapitre 9, toutes les AR sont virtualisées (voir aussi 23001-11624).

**AR\_F12: L'AR est virtualisée. -> Attention elle doit être composée d'au moins 2 serveurs physiques (hôtes).**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 26 sur 65

## 7.2 Redundance

La redondance a pour objectif d'augmenter la disponibilité et la maintenabilité d'un système, dans ce cas les "systèmes de gestion des équipements d'exploitation et de sécurité" sur les routes nationales. Grâce au choix approprié du réseau (voir 13040) et à l'architecture du système correspondante, la disponibilité globale est augmentée en permettant à des parties de l'ensemble de tomber en panne sans risquer une panne totale. Tout comme l'architecture du système, l'architecture de communication est un élément essentiel pour augmenter la disponibilité. Les moyens de communication physiques et logiques généraux sont énumérés dans le document 13040.

Cette fiche se limite à l'augmentation de la disponibilité des RR (voir chapitre "3 Eléments régionaux"), des AR et des AS.

En principe, le fonctionnement d'un RR, AR ou AS doit être garanti selon (83054, chapitre 9.5 Disponibilité du système et la directive 13031). Pour atteindre cet objectif, la disponibilité des moyens de communication, des applications et des données est augmentée par un environnement redondant à haute disponibilité (matériel et logiciel ainsi que la gestion des éléments).

La redondance peut être obtenue à différents niveaux, mais dépend des possibilités supportées par les fabricants et doit être vérifiée en conséquence :

- Redondance logicielle : application, base de données, application- Virtualisation du bureau et/ou du serveur au moyen d'un hyperviseur ou d'un conteneur (variable selon le fabricant)
- Fonctions supplémentaires de l'hyperviseur : High Availability (grâce au partage des ressources sur l'hyperviseur, une panne matérielle peut être surmontée de manière transparente), Fault Tolerance (le système fantôme fonctionne de manière synchrone), répartition automatisée de la charge, etc.
- Redondance matérielle : cluster matériel ou association de 2 unités ou plus avec différentes possibilités de réalisation : Actif/passif (standby à chaud ou à froid), actif/actif (synchrone ou standby à chaud).


Le support du fabricant doit être pris en compte dans tous les cas, tout n'est pas supporté.

### 7.2.1 AR

Pour augmenter la disponibilité, chaque AR est construite de manière redondante, la redondance se rapportant aussi bien aux données, à l'application qu'aux moyens de communication. Pour y parvenir, il existe différentes formes de redondance.

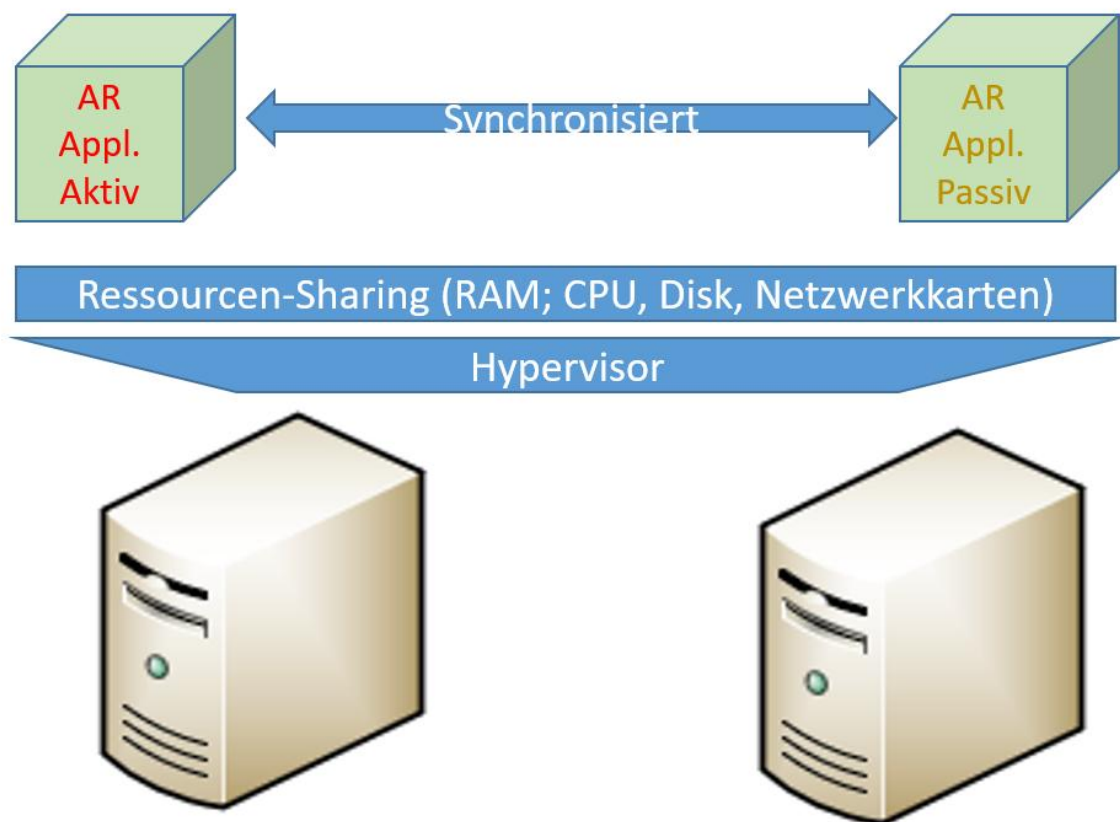
Il s'agit essentiellement de maintenir la haute disponibilité de l'application de l'AR (SCADA, voir 83054, chapitre 9.3) indépendamment de la plateforme et d'augmenter ainsi la sécurité contre les pannes. De même, les thèmes de récupération (Disaster Recovery au chapitre 8) doivent être couverts.

**AR\_F13: L'AR est construite de manière redondante.**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 27 sur 65

### 7.2.1.1 Redondance applicative

Souvent, les progiciels utilisés disposent de leur propre possibilité de redondance. **Dans ce cas, cette possibilité de redondance peut être utilisée.**




**Figure 3 : Redondance d'application AR**

L'illustration 4" montre une solution d'application. Le principe est décrit ici (de manière simplifiée) :

- Les deux hôtes sont actifs (AR 1-1 et AR 1-2).
- Un Guest (application AR sur AR 1-1) est actif, l'autre est passif (application AR sur AR 1-2).
- Les applications AR sur les Gests synchronisent les données entre elles et se surveillent mutuellement.
- En cas de panne de l'application active, l'application passive devient "immédiatement" active.

L'avantage réside dans le fait que l'on utilise une solution de redondance qui a fait ses preuves, qui fonctionne et qui est soutenue par le fabricant. Le principal inconvénient réside dans l'utilisation. Le niveau de gestion doit connaître quelle AR est active et contrôler l'accès en conséquence. Du point de vue de la communication, cette solution ne pose aucun problème, car les lignes de communication peuvent être doublées (partie intégrante de OPC UA ; Profinet Multi Controller, Multi Device ; Modbus TCP Multi Client, Multi Server).

Le Host doit être surveillé séparément et fonctionne de manière indépendante (AR 1-1 indépendant de AR 1-2).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 28 sur 65

### 7.2.1.2 Cluster à haute disponibilité (HA-Cluster)

Grâce aux clusters haute disponibilité, deux ordinateurs ou plus sont reliés entre eux (2 ou plus), de sorte que seul un ordinateur est visible de l'extérieur. Si une erreur se produit sur cet ordinateur du cluster, les services fonctionnant sur cet ordinateur sont migrés vers un autre ordinateur (de manière automatisée ou manuelle). Tous les éléments critiques sont au moins dédoublés. Tous les ordinateurs accèdent à la même base de données. Cette solution est soutenue par les principaux hyperviseurs (modules supplémentaires pour vSphere, Hyper-V Server, etc.) et peut être utilisée comme possibilité de redondance.

#### Cluster avec SAN virtuel

Le principe est décrit ici (de manière très simplifiée) :

- Un élément est toujours actif (par exemple une interface de communication).
- Chaque nœud surveille ses services spécifiques et son matériel spécifique.
- Les 2 hôtes échangent des données d'état via un réseau spécial.
- En cas d'irrégularités, l'autre nœud prend en charge les services nécessaires et met le matériel nécessaire à disposition.
- Les disques durs de l'ordinateur 1 et de l'ordinateur 2 sont regroupés logiquement (virtuellement) en "un disque".

Contrairement à la redondance du chapitre "7.2.1.1 Redondance applicative", le cluster HA est une solution informatique classique et non une solution d'application. La solution cluster HA nécessite une utilisation plus importante de matériel (2 ordinateurs, plusieurs réseaux par ordinateur) et un effort de configuration supplémentaire (détermination des services et des ressources pour la surveillance). En revanche, la solution HA n'est pas spécifique au fabricant en ce qui concerne l'application AR, et est une solution courante et répandue dans les environnements informatiques.

### 7.2.1.3 Redondance mixte


En principe, les avantages des deux solutions (chapitre "7.2.1.1 Redondance applicative" et chapitre "7.2.1.2 Cluster à haute disponibilité (cluster HA)") peuvent être combinés en configurant l'application AR ou le Guest correspondant (VM) et la même application AR (VM) comme services indépendants. Une panne du service sur l'hôte provoque le démarrage du même service sur un autre hôte ou un déplacement du service. En même temps, l'application AR sur l'hôte reconnaît la défaillance de l'autre application AR sur l'autre hôte et devient ainsi active.

L'avantage est que la disponibilité peut encore être augmentée et que le temps de commutation de l'AR passif à l'AR actif peut être plus court ou que la fonction Fault Tolerance peut éventuellement être utilisée.

La complexité des redondances mixtes peut être élevée, surtout si le VM AR est intégré dans le clustering HA.

### 7.2.1.4 Remarque finale

Une redondance est exigée conformément aux chapitres ci-dessus. Les caractéristiques sont laissées à l'appréciation de l'unité territoriale et n'ont pas d'impact significatif sur l'intégration dans le niveau de gestion **RÉGIONAL** comme pour la connexion au niveau de l'installation.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 29 sur 65

### 7.2.2 AS

Lacommande d'installation ne doit pas être redondante pour les tâches simples, mais elle est obligatoire pour la ventilation BSA.

**(AS\_F13): L'AS peut être construite de manière redondante (pilotage).**

**AS\_F14: L'AS est construite de manière redondante pour l'installation de ventilation (pilotage).**

La redondance doit être conçue de manière à ce que toutes les données importantes pour le processus soient toujours actuelles et identiques sur les deux commandes (image de processus). L'état de fonctionnement de l'AS est géré de manière parallèle et équivalente sur les deux ordinateurs. Le processus de récupération après une commutation de l'AS actif à l'AS passif doit être possible sans perte de données et ne peut être effectué que manuellement (pas de "retour" automatique). Les réflexes ne sont exécutés que par l'AS actif. Si un ou plusieurs réflexes sont en attente après une commutation, le réflexe le plus important est exécuté. Les exigences du réseau pour l'échange de données doivent être possibles via le réseau IP existant.

La communication avec l'AR et les LS est garantie à tout moment, l'AR communiquant toujours via l'AS actif. L'état de redondance de l'AS est communiqué à l'AR via des points de données (actif/passif, disponible). Un seul AS peut être actif à la fois. Si les deux sont actives, la surveillance du système ou du service AR - AS détermine celle qui est effectivement active. Si les deux AS sont actifs et que les deux surveillances de système ou de service sont disponibles, l'AS normalement indiqué comme actif est utilisé pour la communication. La solution décrite est à peu près équivalente à la redondance des applications dans l'AR.


Les solutions qui correspondent à peu près à un cluster HA dans l'AR doivent être exécutées de la même manière que les définitions ci-dessus.

Au niveau de l'installation, les solutions de haute disponibilité des commandes utilisées sont utilisées. Grâce à l'utilisation des types de communication prédéfinis (voir chapitre "6.1 OPC UA", "6.2 Modbus" et "6.3 Profinet"), cela est possible sans conséquences supplémentaires.

## 8 Backup / DisasterRecovery

Grâce à la virtualisation, qui neutralise la dépendance au matériel, la sauvegarde et la récupération des données sont beaucoup plus simples et efficaces. Comme les VM représentent des données pures, le logiciel de sauvegarde permet de les sauvegarder dans leur intégralité, c'est-à-dire y compris les données de configuration. Ainsi, les serveurs complets sont disponibles pour une restauration. Sur cette base, les questions de DisasterRecovery (Récupération après une catastrophe) peuvent être entièrement couvertes. Cela signifie que, par exemple, en cas de panne complète d'une infrastructure, les sauvegardes existantes ou les copies des sauvegardes peuvent être remises en service sur une autre infrastructure matérielle de serveur.

Cette thématique sera élaborée de manière plus détaillée dans les années à venir.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 30 sur 65

## 9 Gestion des utilisateurs

Les prescriptions de « 73002 », « 13031 » et « 83054, chapitre 4 Gestion des utilisateurs » s'appliquent.

Les termes « rôles » et « groupes d'utilisateurs » sont employés dans ces prescriptions. L'acception de ces termes diffère de celle des mêmes termes employés dans l'Active Directory.

### 9.1 Rôles 73002, 13031 et 83054

Les rôles correspondent à une attribution des tâches et des autorisations. S'applique :

- Rôles 01 à 03 : sécurité et services d'intervention (police par ex.)
- Rôles 11 à 12 : gestion du trafic
- Rôles 21 à 26 : entretien courant (entretien électrique par ex.)
- Rôles 31 à 34 : informations et planification

### 9.2 Groupes AD

Les autorisations et propriétés sont regroupées en un groupe. L'extension des groupes peut être globale (dans toute la Suisse, par ex.), semi-globale (unité territoriale, par ex.) ou seulement locale. Des groupes peuvent, à leur tour, être regroupés en groupes.

Exemple :


- Global (domaine) :
  - o Groupe « Rôle 21 » (73002, chapitre 2.2) :  
Groupe autorisé à accéder et consulter les informations de la distribution d'énergie, l'éclairage, la ventilation, la signalisation, l'installation de surveillance, de communication et du système de gestion et les installations auxiliaires.
  - o Groupe « Rôle 24 » (73002, chapitre 2.2) :  
Même accès que pour le groupe « Rôles 21 » mais avec droit de pilotage
  - o Groupe « Allemand »
- Limité à la région (sous-domaine)
  - o Groupe « Nord »  
Comprend tous les AR dans la partie nord de la région

### 9.3 Groupe d'utilisateurs AD

Les droits d'accès dans le réseau, le système d'exploitation et l'application sont fixés dans les groupes d'utilisateurs. Ce groupe se compose des groupes globaux, régionaux et locaux réunis.

Exemple :

- Groupe d'utilisateurs « Exploitant NORD »  
Se compose du groupe « Rôle 23 », du groupe « Allemand » et du groupe « Nord »
- Groupe d'utilisateurs « Police NORD, lecture »  
Se compose du groupe « Rôle 21 », du groupe « Allemand » et du groupe « Nord »

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>  Division Infrastructure routière I	<b>Applications</b>  <b>du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026  Page 31 sur 65

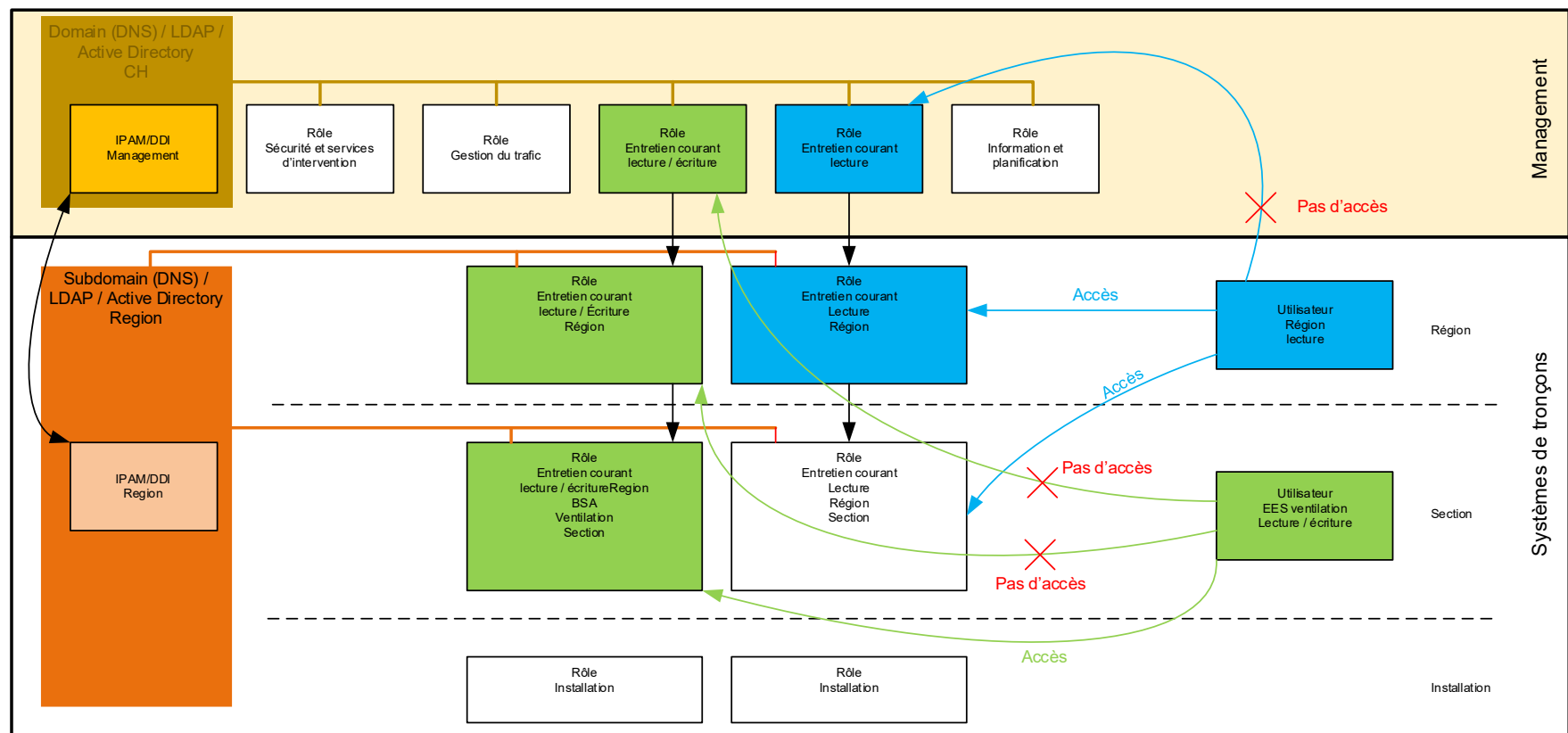



Figure 4 : groupes d'utilisateurs



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 32 sur 65

Chaque utilisateur est attribué à un groupe d'utilisateurs. L'attribution des utilisateurs, tout comme la création des groupes d'utilisateurs, ont lieu dans l'outil IPAM/DDI pour le domaine et les sous-domaines subordonnés dans l'Active Directory et sont prises en charge par l'AR.

**AR\_F15 : l'AR se charge des groupes d'utilisateurs et des utilisateurs de l'AD.**

Pour l'AS, les groupes d'utilisateurs peuvent différer. Seuls les groupes d'utilisateurs pour l'entretien courant (section et région) doivent être au moins divisés en Lecture et Lecture/écriture.

**AS\_F15 : les groupes d'utilisateurs et les utilisateurs doivent être définis dans le projet. L'AS peut se charger des groupes d'utilisateurs et des utilisateurs de l'AD.**

**LS\_F15 : les groupes d'utilisateurs et les utilisateurs doivent être définis dans le projet. La LS peut se charger des groupes d'utilisateurs et des utilisateurs de l'AD.**

## 9.4 Administration du système

Il existe toujours un groupe d'utilisateurs local pour l'administration du système (83054, chapitre 4.1) pour l'AR, l'AS et la LS. **L'administration du système possède tous les droits nécessaires pour exécuter toutes les fonctions dans l'objet (accès, configurations, etc.).**

**AR\_F16 : l'AR a son propre groupe d'utilisateurs local pour l'administration du système avec tous les droits.**

**AS\_F16 : l'AS a son propre groupe d'utilisateurs local pour l'administration du système avec tous les droits.**

**LS\_F16 : la LS a son propre groupe d'utilisateurs local pour l'administration du système avec tous les droits.**

## 9.5 Droits d'accès


Les droits d'accès sont définis sur la base des groupes d'utilisateurs.

**AR\_F17 : l'AR reprend les droits d'accès des groupes d'utilisateurs.**

**AS\_F17 : l'AS reprend les droits d'accès des groupes d'utilisateurs.**

**LS\_F17 : la LS reprends les droits d'accès des groupes d'utilisateurs.**



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 33 sur 65

## 9.6 Configuration

Cf. « 9.3 Groupe d'utilisateurs AD ».

Des limites de temps sont définies, en plus, pour chaque rôle d'utilisateur, par ex. connexion uniquement les jours ouvrés de 7h00 – 12h00, 13h00 – 17h00 ou également déconnexion automatique après 30 minutes d'inactivité.

### 9.6.1 Groupes d'utilisateurs

**AR\_F18 :** pour chaque groupe d'utilisateurs pertinent, un groupe correspondant est reproduit dans l'application AR (avec les droits correspondants et les propriétés complémentaires). Par exemple : rôle « Sécurité et services d'intervention » pour l'unité territoriale. La reproduction doit être configurable et ne doit pas être programmée de manière définitive.

**AS\_F18 :** les groupes d'utilisateurs sont définis de manière statique pour l'AS.

**LS\_F18 :** les groupes d'utilisateurs sont définis de manière statique pour la LS.

### 9.6.2 Utilisateurs

#### 9.6.2.1 Active Directory

**(AR\_F19) :** en cas de besoin, l'AR met à jour dans l'application les utilisateurs définis dans l'AD, de manière dynamique et autonome.

L'AR n'a pas besoin de mettre à jour tous les utilisateurs de l'AD mais seulement ceux qui correspondent aux groupes définis dans l'application AR.

Le problème réside dans le fait que normalement, un mot de passe est également utilisé pour chaque utilisateur. Le mot de passe ne peut pas être lu dans l'AD et n'est donc pas ajouté automatiquement à l'application. Une des solutions possibles consiste à connecter sans mot de passe à l'application les utilisateurs qui sont connectés sur le serveur ou au réseau (pas de mot de passe dans l'application elle-même, les fonctions de sécurité de l'AD sont utilisées, y compris mot de passe dans l'AD, Single Sign On).


#### 9.6.2.2 Local

Les mêmes exigences que pour les utilisateurs dans l'AD s'appliquent.

**AR\_F20 :** l'AR connaît les utilisateurs définis localement sur le serveur, même dans l'application, y compris le groupe d'utilisateurs.

**AS\_F20 :** les utilisateurs locaux sont créés sur l'AS, y compris leurs groupes d'utilisateurs.

**LS\_F20 :** les utilisateurs locaux sont créés sur la LS, y compris leurs groupes d'utilisateurs.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 34 sur 65

## 9.7 Utilisateurs

### 9.7.1 Ouverture de session

L'ouverture d'une session pour les utilisateurs se fait en 3 étapes :

- Identification : saisie de données de connexion dans un serveur (nom d'utilisateur et mot de passe).
- Authentification : contrôle (vérification) de l'utilisateur
- Autorisation : attribution des droits en fonction du groupe d'utilisateurs

**AR\_F21 : l'ouverture de session sur l'AR se fait en 3 étapes (identification, authentification, autorisation).**

**AS\_F21 : l'ouverture de session sur l'AS se fait en 3 étapes (identification, authentification, autorisation).**

**LS\_F21 : l'ouverture de session sur la LS se fait en 3 étapes (identification, authentification, autorisation).**

### 9.7.2 Identification

D'une manière générale, les prescriptions IAM BSA s'appliquent (prévues pour 2023). L'identification se fait sur les serveurs dans le domaine mais peut aussi avoir lieu sur l'AR.

**AR\_F22 : l'utilisateur ouvre une session en saisissant son domaine, nom d'utilisateur et mot de passe.**

**AS\_F22 : l'utilisateur sur l'AS ouvre une session en saisissant son nom d'utilisateur et mot de passe (en cas d'intégration dans le domaine comme AR\_F22).**

**LS\_F22 : l'utilisateur sur la LS ouvre une session en saisissant son nom d'utilisateur et mot de passe (en cas d'intégration dans le domaine comme AR\_F22).**

### 9.7.3 Authentification

#### 9.7.3.1 Active Directory (Single Sign On)

L'authentification des utilisateurs a lieu selon les règles de l'Active Directory (LDAP). L'utilisateur se connecte à l'Active Directory une fois sur un serveur et peut ensuite, en fonction de son groupe d'utilisateurs, se connecter à tous les autres serveurs. Ce principe est appelé Single Sign On. De manière concrète, le RFC4513 est utilisé dans le protocole LDAP (ADFS V3.0, informations d'authentification et d'identification, au moins le nom, l'organisation, le groupe d'utilisateurs)


**AR\_F23 : l'AR utilise pour l'authentification les mécanismes de l'Active Directory, notamment à l'aide des ADFS (Active Directory Federation Services).**

#### 9.7.3.2 Local

**AR\_F24 : l'AR utilise les mécanismes de l'application pour l'authentification.**

**AS\_F24 : l'AS utilise les mécanismes de l'application pour l'authentification.**

**LS\_F24 : la LS utilise les mécanismes de l'application pour l'authentification.**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 35 sur 65

## 9.7.4 Autorisation

**AR\_F25 :** l'autorisation sur l'AR a lieu sur la base du groupe d'utilisateurs attribuée à l'utilisateur.

**AS\_F25 :** l'autorisation sur l'AS a lieu sur la base du groupe d'utilisateurs attribuée à l'utilisateur.

**LS\_F25 :** l'autorisation sur la LS a lieu sur la base du groupe d'utilisateurs attribuée à l'utilisateur.

## 9.7.5 Changement d'utilisateur

Un changement d'utilisateur est possible en se déconnectant et en se reconnectant à l'application. La déconnexion de l'application n'entraîne pas forcément une déconnexion dans l'AD ni une déconnexion locale. Le processus de connexion a lieu exactement comme cela est décrit au chapitre « 9.7.1 Ouverture de session », c'est-à-dire avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.

**AR\_F26 :** un changement d'utilisateur est possible en se déconnectant et en se reconnectant à l'application.

**AS\_F26 :** un changement d'utilisateur est possible en se déconnectant et en se reconnectant à l'application.

**LS\_F26 :** un changement d'utilisateur est possible en se déconnectant et en se reconnectant à l'application.

### 9.7.5.1 Gestion de l'accès à distance


Cf. 83054, chapitre 4.5 et NSP 83042 (Publication en 2023).

L'accès à distance a lieu via RDP, VNC ou SSH (selon le système d'exploitation) au niveau du système d'exploitation du serveur. L'accès n'est autorisé qu'aux administrateurs du système et est commandé par le biais du rôle et localement par le biais de la gestion des utilisateurs (exemple : VNC et SSH intégrés dans l'AD).

**AR\_F27 :** un accès à distance à l'AR est possible via le réseau (administrateur du système).

**AS\_F27 :** un accès à distance à l'AS est possible via le réseau (administrateur du système).

**LS\_F27 :** un accès à distance à la LS est possible via le réseau (administrateur du système).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 36 sur 65

## 10 Guidage de l'utilisateur

### 10.1 Affichage

Les informations détaillées sont disponibles dans les documentations 83052 et 83054. Des références détaillées sont présentées ci-dessous.

#### 10.1.1 AR

**AR\_F28 :** l'affichage dans l'AR a lieu conformément à 83054 chapitre 5.1.

#### 10.1.2 AS / LS

**AS\_F28 :** les exigences posées à l'AR sont déterminantes (cf. 83054, chapitre 5.2.2) pour l'affichage local de l'AS. Il faut spécifier les écarts et en discuter avec l'unité territoriale.

**LS\_F28 :** les exigences posées à l'AR sont déterminantes (cf. 83054, chapitre 5.2.2) pour l'affichage local de la LS. Il faut spécifier les écarts et en discuter avec l'unité territoriale.


### 10.2 Vues

Une vue représente un aperçu cohérent sur une zone, section, installation ou installation partielle locale et peut être constituée d'une ou plusieurs images. La vue doit donc être conçue en premier lieu comme un tout mais peut être divisée si la complexité le requiert (par ex. ventilation de tunnel, éclairage, etc.).

**AR\_F29 :** les vues de l'AR sont définies dans le document 83054 chapitre 5.2 ainsi que dans la documentation 83052, chapitre 2).

**AS\_F29 :** Les vues de l'AS sont définies dans le document 83052 chapitre 2.

**LS\_F29 :** Les vues des LS répondent aux mêmes exigences que pour celles de l'AS.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 37 sur 65

## 10.3 Fonction de commande

### 10.3.1 Prise de main

La possibilité de pilotage est déterminée par les groupes d'utilisateurs et l'état de fonctionnement (cf. « 9.7 Utilisateurs »). L'utilisateur doit donc avoir le droit de piloter et l'état de fonctionnement doit permettre le pilotage. Par exemple, une connexion via l'AR avec incidence sur la LS n'est admissible que si la LS n'est pas en mode Local. Dès que l'utilisateur ou, l'AR respectivement l'AS/LS de manière autonome par ex. en fonction d'un calendrier, déclenche/démarre une commande de pilotage/séquence de commandes, celle-ci est autorisée tant que l'utilisateur a la main. La prise de main n'est rendue qu'après l'achèvement de la commande de pilotage/séquence de commande. Si un utilisateur demande une séquence de commandes, l'utilisateur obtient avec la 1<sup>e</sup> action de pilotage la main et conserve celle-ci jusqu'à ce que la séquence de commandes soit traitée par l'utilisateur, que l'utilisateur rende la main ou qu'un certain temps soit écoulé (est défini en fonction des besoins). Des déclenchements « automatiques » des commandes (par ex. éclairage en marche) ont lieu toujours sous un groupe d'utilisateurs avec les mêmes droits qu'un utilisateur actif.

La prise de main peut être reprise par un utilisateur / une procédure priorisés (par ex. interdomaines) dès qu'une commande isolée de pilotage (également à l'intérieur d'une séquence) est terminée (aucune commande isolée en cours).

**AR\_F30 :** pour un pilotage depuis l'AR, une prise de main selon 83054, chapitre 5.3.1 est nécessaire.

**AS\_F30 :** La prise de main depuis l'AS est réalisée selon 83054, chapitre 5.3.1.

**LS\_F30 :** les mêmes exigences que pour l'AS s'appliquent à la prise de main depuis la LS.

### 10.3.2 Sécurité de pilotage

En général, on exige la réponse d'une commande de pilotage (propre point de données avec état actuel). Une succession de commandes peut être poursuivie sans réponse individuelle de chaque commande individuelle. Elle est considérée comme terminée lorsque la dernière réponse est reçue (par ex. lors d'une commutation de l'alimentation pour une alimentation électrique).

**AR\_F31 :** une réponse est attendue pour les ordres de commande (les exceptions doivent être justifiées).

**AS\_F31 :** une réponse est attendue pour les ordres de commande (les exceptions doivent être justifiées).

**LS\_F31 :** une réponse est attendue pour les ordres de commande (les exceptions doivent être justifiées).

### 10.3.3 Navigation

**AR\_F32 :** les spécifications conformément à 83054 chapitre 5.3.2 s'appliquent pour l'AR.


**AS\_F32 :** les AS doivent être réalisées de manière conforme au sens de l'AR.

**LS\_F32 :** Pour la LS les mêmes exigences que pour l'AS s'appliquent.

## 10.4 Plurilinguisme

La langue doit être associée à l'utilisateur individuel.

**AR\_F33 :** Les exigences de la gestion des langues de l'AR sont définies dans la documentation 83054, chapitre 5.4.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 38 sur 65

## 11 Commande et surveillance

Cf. 83054, chapitre 6.

### 11.1 Surveillance

La surveillance des fonctions techniques (par ex. communication) a lieu de « haut en bas ». Cela signifie concrètement que l'AR surveille l'AS, l'AS surveille la LS, etc.

Les différents agrégats, par exemple un ventilateur, ne font pas partie des fonctions techniques mais des applications et sont représentés dans les vues conformément au chapitre « 10.2 Vues ».

#### 11.1.1 AR

Sur l'AR n'est réalisée qu'une surveillance de l'installation (la surveillance du trafic fait partie des éléments régionaux). Pour la surveillance des fonctions techniques des différentes AS intégrées et de leurs propres ressources, l'AR crée des messages de synthèse pour le niveau gestion qui sont visualisés sur le niveau gestion et sur l'AR (outre les différents messages). L'AR visualise l'état technique de manière synthétique sous forme d'image. Si la complexité le permet, l'image peut être divisée selon les EES/AS, etc. La structure de l'image ne suit pas l'emplacement géographique de la section mais la structure technique (vue du système).

Les différents modules, par exemple un ventilateur, ne font pas partie des fonctions techniques mais des applications et sont représentés dans les vues conformément au chapitre « 10.2 Vues ».

**AR\_F34 : l'AR surveille les propres ressources et les installations intégrées d'un point de vue système.**

#### 11.1.2 AS / LS

Pour la surveillance des fonctions techniques de ses propres ressources et des différentes LS et E/S, l'AS créé pour l'AR des messages de synthèse qui sont visualisés sur l'AR et l'AS (outre les messages individuels). La structure des images correspond à la structure de l'AR.

**AS\_F34 : l'AS surveille les propres ressources et les LS ou E/S intégrées, d'un point de vue système.**


**LS\_F34 : pour la LS s'appliquent les mêmes exigences que pour l'AS.**

### 11.2 Commande des installations

Les installations sont commandées par l'AR respectivement l'AS et la LS de « haut en bas ». Le pilotage au sein de l'AR peut se faire sur plusieurs installations, en respectant l'autonomie de la section EES (83054, chapitre 6.2.2). Exemples :

- Activation de l'éclairage des chemins de fuite et activation simultanée de l'intercalation dans le tunnel (DAB+) Les ordres de commande requis doivent être traités les uns après les autres au moyen d'une séquence qui peut être enregistrée et appliquée avec un bouton de l'interface par l'opérateur.
- Si une installation présente un scénario, celui-ci peut être transmis, par l'AR, à plusieurs AS différentes de diverses installations.

L'AR, elle-même, n'exécute aucune logique. Cependant, elle peut transmettre un événement d'une AS (source) à d'autres AS (destination).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 39 sur 65

Une commande couvrant plusieurs sections EES (AR vers AR) est interdite (exception : interdomaines).  
 Une commande agissant directement sur plusieurs installations (installation AS vers une autre installation AS) est interdite (exception : interdomaines, redondance).  
 L'exploitation a lieu principalement conformément aux scénarios prédéfinis en raison des changements d'état et/ou des événements.

**AR\_F35 :** l'AR commande les installations (AS) disponibles dans la section.

**AS\_F35 :** l'AS commande uniquement sa propre installation.

**LS\_F35 :** les mêmes exigences que pour l'AS (parties locales de l'installation) s'appliquent pour la LS.

## 11.3 Modes d'exploitation

De manière générale, on fait la distinction entre 3 modes d'exploitation (cf. 13031) :

- *Distant: dans ce mode d'exploitation, les données d'exploitation actuelles sont transmises au niveau immédiatement supérieur, les ordres sont reçus du niveau immédiatement supérieur. C'est le mode d'exploitation normal ;*
- *Local: dans ce mode, les données d'exploitation actuelles sont transmises au niveau immédiatement supérieur, mais aucun ordre n'est reçu de ce niveau ;*
- *Entretien: Dans ce mode, aucune donnée d'exploitation actuelle n'est transmise au niveau immédiatement supérieur, et aucun ordre n'est reçu de ce niveau supérieur*  
*Compléments:*  
*Aucun processus de contrôle n'est en cours.*  
*les interdomaines doivent pouvoir être inhibés (13031);*

Étant donné qu'en position Entretien, le transfert des modes d'exploitation actuels au niveau supérieur n'a plus lieu, cette position est déduite logiquement comme suit dans tous les niveaux supérieurs : « Maintenance = PAS à distance et PAS test et PAS local ».

Les diverses parties d'installation (actionneurs) peuvent également être exploitées dans différents modes d'exploitation. Ces modes d'exploitation sont toujours réglés sur place au moyen d'interrupteurs (exception : test) et ne peuvent pas être modifiés du point de vue du logiciel (fonction de sécurité). La position est représentée dans les figures (ne peut pas être inhibée).

### 11.3.1 AR


**AR\_F36 :** l'AR connaît les modes d'exploitation « Distant », « Local » et « Test ». Le mode d'exploitation est réglé et visualisé sur l'AR via l'interface utilisateur de l'AR (et aussi au niveau Management).

### 11.3.2 AS / LS

Le mode d'exploitation est réglé

- Sur place sur l'AS au moyen d'un sélecteur
- Par l'administrateur système au moyen de l'accès gestion (sur place ou via le réseau, cf. « 9.7.5.1 Gestion de l'accès à distance »)



 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	<div>Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)</div> <div>Fiche technique Eléments de construction</div> <div>Communication &amp; systèmes de gestion</div>	<div>23 001-11622</div>
<div>Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC</div> <div>Office fédéral des routes OFROU</div>	<div>Applications</div> <div>du système de gestion et de commande</div>	<div>V2.32 01.01.2026</div>
<div>Division Infrastructure routière I</div>		<div>Page 40 sur 65</div>

Le mode d'exploitation est signalé à l'AR par l'AS et y est visualisé.

**AS\_F36 :** l'AS connaît les modes d'exploitation « Distant », « Local » et « Entretien ».

**LS\_F36 :** les mêmes exigences que pour l'AS (parties locales de l'installation) s'appliquent à la LS.

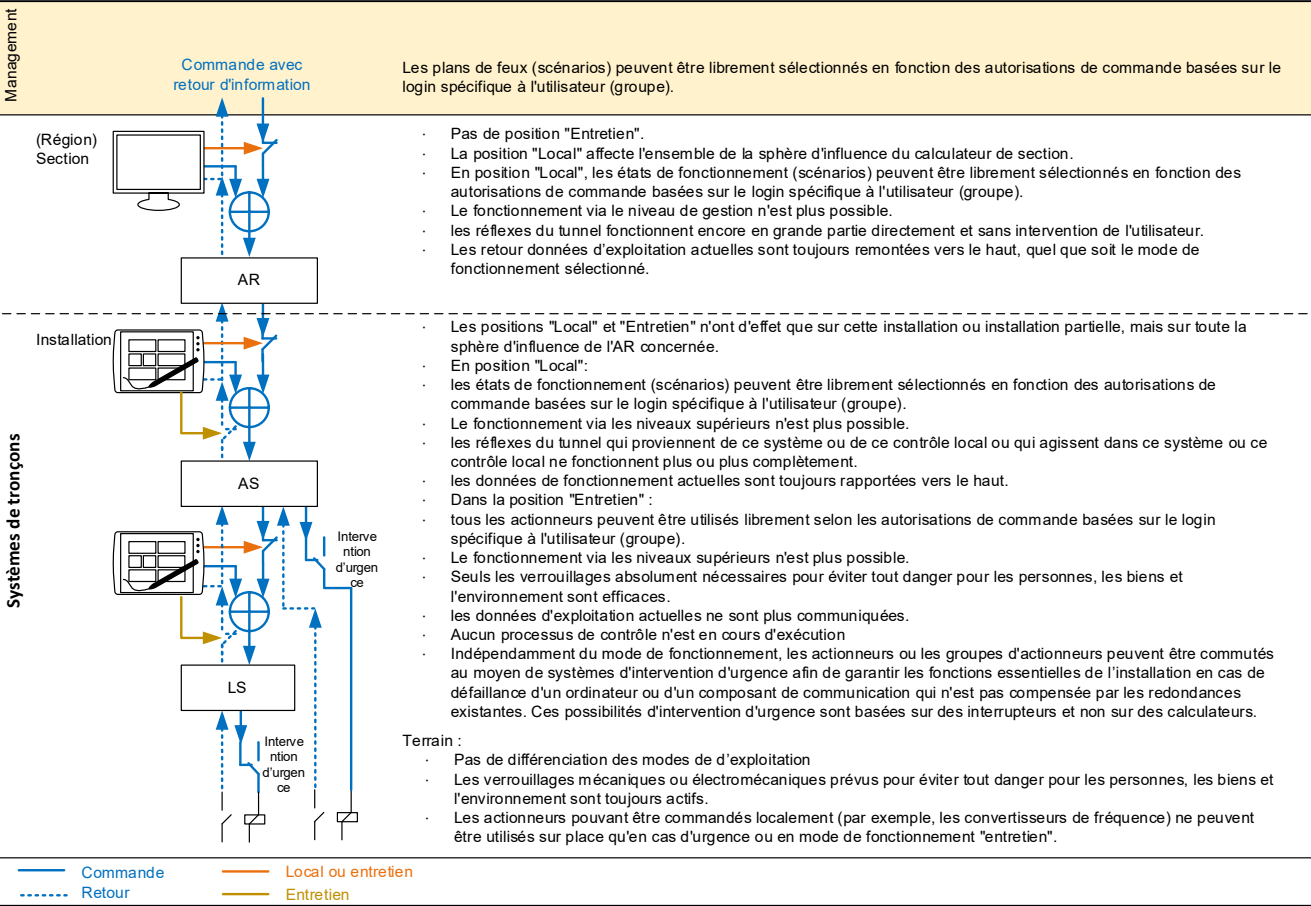



Figure 5 : modes d'exploitation



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 41 sur 65

## 11.4 Modes de fonctionnement

Conformément à 13031, on fait la distinction entre les types de commande suivants :

- Automatique    Commande par la logique des processus de l'installation (AUTO).
- 
- Manuel        Commande par l'utilisateur (MAN).  
 Si un sous-ensemble/objet est en mode manuel, il n'est pas commandé par des automatismes. Si un groupe de sous-ensembles/objets est en mode manuel, chaque sous-ensemble/objet est en mode manuel. Le mode manuel peut être conjugué à des consignes de temps (par ex. reste au maximum 30 minutes en mode manuel et passe ensuite en mode automatique). En commande manuelle, la commande responsable (AR, AS, LS, sous-ensemble, objet) doit vérifier si les commutations sont admissibles. Des commutations inadmissibles ne doivent pas être réalisées (message à l'opérateur).

**AR\_F37 : l'AR connaît les modes de fonctionnement Automatique et Manuel.**

**AS\_F37 : l'AS connaît les modes de fonctionnement Automatique et Manuel.**

**LS\_F37 : la LS connaît les modes de fonctionnement Automatique et Manuel.**

## 12 Données et messages

### 12.1 Type

Les données sont enregistrées sous forme de points de données (aucune structure de données complexe, cf. « 6.1.9 Types de points de données » ; « 6.2.4 Types de points de données » et « 6.3.3 Types de points de données »). Pour les points de données, on fait la distinction entre valeur et état. Exemple : pour une mesure d'opacité, si l'opacité est élevée (valeur), elle déclenche alors une alarme (état).

**AR\_F38 : dans l'AR, un point de donnée prend une valeur (données) et un état (message).**

**AS\_F38 : dans l'AS, un point de donnée prend une valeur (données) et un état (message).**


**LS\_F38 : les mêmes exigences que pour l'AS s'appliquent à la LS.**

La valeur est transmise par l'AS/AR à l'AR/AS, ou de la LS/AS à l'AS/LS. L'état est formé indépendamment sur l'AR/AS/LS.

### 12.2 Données

Les points de données remplissent les fonctions générales suivantes (doit être possible même si non appliqué concrètement) :

- Par point de donnée :
  - o Adresse (nom).
  - o Appartenance à un groupe (par exemple ALARME, DÉRANGEMENT, etc., données, message)
  - o Détection dans au moins 5 niveaux (HIGH HIGH, HIGH, NORMAL, LOW, LOW LOW, message)
  - o Priorité (selon l'importance, les données, le message)
  - o Acquiescement par niveau (message)
  - o Temporisation (message)
  - o Répétition (données, message)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 42 sur 65

- Transfert (par ex. hausse de la priorité après une certaine durée, des données, un message)
- Activation/désactivation (suppression, données, message)
- Historique (données, message)

- Par point de données de synthèse

- Récapitulatif des différents points de données d'un groupe de messages
- Adresse (nom)
- Appartenance à un groupe (par exemple ALARME, DÉRANGEMENT, etc., données, message)
- Détection dans au moins 5 niveaux (HIGH HIGH, HIGH, NORMAL, LOW, LOW LOW, message)
- Priorité (selon l'importance, les données, le message)
- Acquiescement par niveau (message)
- Temporisation (message)
- Répétition (données, message)
- Transfert (par ex. hausse de la priorité après une certaine durée, des données, un message)
- Activation/désactivation (suppression, données, message)
- Historique (données, message)

**AR\_F39 :** la valeur est transmise (et non l'état) lors de l'échange de données. Cela peut être commandé par les événements (OPC UA DA) ou avoir lieu de manière cyclique (Profinet IO, Modbus TCP).

**AS\_F39 :** la valeur est transmise (et non l'état) lors de l'échange de données. Cela peut être commandé par les événements (OPC UA DA) ou avoir lieu de manière cyclique (Profinet IO, Modbus TCP).

**LS\_F39 :** la valeur est transmise (et non l'état) lors de l'échange de données. Cela a lieu de manière cyclique (Profinet IO, Modbus TCP).

## 12.3 Messages

Des messages apparaissent en cas de changements d'état du point de mesure concerné. Le traitement des messages a lieu dans la gestion des alarmes et est décrit à titre d'exemple dans ISA 18.2.


Une intelligence qui peut générer des messages nouveaux et même différents à partir de messages, par ex. générer des messages spécialisés à partir de messages techniques ou doubler les messages, etc. doit être prévue dans le serveur de gestion section. Il est donc possible et fréquent de générer plusieurs messages à partir d'un seul.

Les messages sont attribués aux différents rôles.

Les messages ont toujours lieu « de bas en haut ». La priorité est toujours déterminée au niveau le plus bas. Un changement de priorité ne doit avoir lieu sur un niveau que par un nouveau message déduit.


### 12.3.1 Terminologie

Terme	Définition
<b>Alarme</b>	État anormal qui représente un risque pour des personnes, choses ou pour l'environnement. Il est impératif d'agir immédiatement. Le responsable de la sécurité opérationnelle et des services de secours et/ou (selon le contenu de l'alarme), le et les responsables de l'entretien courant doivent être aussitôt informés/alarmés.
<b>Dérangement</b>	État anormal mais sans danger. Il n'est pas nécessaire d'agir immédiatement. Le responsable de l'entretien courant doit être informé.
<b>Événement</b>	Une certaine situation du trafic ou un incident de la circulation routière qui nuit à la fluidité du trafic ou à la sécurité des

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 43 sur 65

Terme	Définition
	usagers de la route, par ex. grande charge ou surcharge de trafic, embouteillage, véhicules à contresens, véhicules immobilisés, objets sur la voie, occupation des niches (tunnel), occupation de la voie d'arrêt, incendie, accident.
<b>Message</b>	Information qui est transportée d'un système partiel à un autre système partiel.
<b>Message spécialisé</b>	<p>Messages générés par les fonctions de section ainsi que par les systèmes de gestion selon des règles prédéfinies.</p> <p>Les messages spécialisés ont comme principal objectif d'indiquer à temps au bon acteur un incident détecté. Les messages spécialisés sont générés à partir des messages techniques ou des messages de dérangement du système et peuvent, dans certaines circonstances, être déduits directement des messages techniques.</p>
<b>Message technique</b>	<p>Messages qui sont générés par les installations (AS) selon des règles prédéfinies.</p> <p>Les messages peuvent être déclenchés de différentes manières</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déclenchement par front d'impulsions : le message est généré lors de la modification d'une valeur (par ex. modification des paramètres du système)</li> <li>- Déclenchement par condition : le message est généré lors de l'apparition d'une condition définie (par ex. dépassement du seuil de plusieurs capteurs).</li> <li>- Déclenchement par alarme : le message est généré lors de l'émission de l'alarme (alarme d'altération de la visibilité, par ex.)</li> <li>- Déclenchement par dérangement : le message est généré lorsqu'un dérangement survient (par ex. panne d'un composant).</li> <li>- Un message technique est également généré en cas de disparition d'une condition de déclenchement.</li> </ul> <p>Les messages techniques ne sont pas directement visibles. Plusieurs messages spécialisés peuvent être générés (selon les destinataires) à partir d'un message technique.</p>
<b>Message de dérangement</b>	<p>Messages qui sont normalement générés via SNMP par les systèmes informatiques (réseau, infrastructure informatique, Middleware, parcs de serveurs, dorsale, etc.)</p> <p>Ces messages servent en premier lieu aux opérateurs des systèmes informatiques à éliminer les dérangements. D'autre part, les acteurs des organisations d'entretien doivent être informés de l'incident ou du dérangement au moyen d'un message spécialisé.</p>

**Tableau 5 : tableaux ; termes**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 44 sur 65

### 12.3.2 Type

La représentation des états détermine le message (exemple : représentation des états du clapet coupe-feu : fermé -> position 1, état = fermé -> valeur de donnée = 1, message = fermé).

La priorité du message détermine l'appartenance à un groupe de messages. Les groupes de messages, alarmes, dérangements, messages d'exploitation et informations sont prédéfinis (les messages peuvent aussi être des réglages, par ex. ventilateur = MARCHE).

Les messages isolés appartiennent toujours à un groupe de messages (par ex. selon 83050, chapitre 5.4 ou 83054, chapitre 5.1.1.) :


- Messages de priorité 1 (« alarmes », avec acquittement)
- Messages de priorité 2 (« dérangement », avec acquittement -> **différence avec 83054, chapitre 5.1.1**)
- Messages de priorité 3 (« message d'exploitation », sans acquittement)
- Informations (« Information », sans acquittement)

**AR\_F40 :** la priorité du point de donnée détermine le type de message.

**AS\_F40 :** la priorité du point de donnée détermine le type de message.

**LS\_F40 :** la priorité du point de donnée détermine le type de message.

N°	Type de message	Définition
<b>A</b>	<b>Alarme</b>	
1	Alarme situation critique pour la sécurité	Message qui affiche un incident critique pour la sécurité et demande des mesures immédiates (par ex. détection d'incendie, retrait des extincteurs, etc.). Les alarmes concernant une situation critique pour la sécurité doivent généralement être confirmées par la police.
2	Alarme technique	Message qui affiche la panne d'une installation critique pour la sécurité et demande des mesures immédiates (par ex. panne de l'alimentation électrique, panne de la ventilation, panne de l'installation de détection d'incendie) Les alarmes techniques doivent généralement être confirmées par B&U.
3	Alarme concernant la sécurité routière	Message qui affiche un incident critique pour la sécurité du trafic et demande des mesures immédiates (par ex. détection de véhicules en contresens, détection d'accidents, etc.)
4	Alarme système	Message qui indique une panne ou un dysfonctionnement d'un système empêchant la surveillance et/ou la commande d'une section ou d'un objet.
5	Pré-alarme situation critique pour la sécurité	Message qui indique un incident pouvant déclencher prochainement une alarme concernant une situation critique pour la sécurité (par ex. utilisation des bornes d'appel des secours, occupation des niches, etc.).
<b>S</b>	<b>Dérangement</b>	
6	Dérangement technique des équipements de sécurité (urgent)	Message qui affiche un dérangement technique qui limite l'exploitation correcte des installations critiques pour la sécurité (panne d'un ventilateur, d'un capteur de l'installation de détection d'incendie ou similaire).
7	Dérangement système	Message qui indique la panne ou le dysfonctionnement d'un système empêchant la surveillance et/ou la commande d'une section ou d'un objet.
9	Dérangement technique (non urgent)	Message qui affiche un incident technique qui limite ou rend impossible l'exploitation en bonne et due forme de toutes les installations non critiques pour la sécurité.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 45 sur 65

N°	Type de message	Définition
<b>B</b>	<b>Message d'exploitation</b>	
8	Remarque urgente	Message auquel il faut réagir de manière urgente, mais qui n'a pas été activé en raison d'un dérangement.
12	Message concernant un incident de la circulation	Message qui affiche un changement de la situation du trafic (par ex. dépassement des limites de vitesse).
14	Message système	Message qui affiche un message général de l'organisation de l'exploitation, pré-affichage des maintenances du système, avertissements du système, etc.
<b>I</b>	<b>Informations</b>	<b>N'apparaissent pas dans les listes générales de messages ; ne sont enregistrées que dans le journal</b>
10	Procédure de commutation des équipements routiers	Message qui affiche le changement d'état d'un WTA/PMV, WWW, gestion du réseau, système de feux, régulation du trafic, etc.
11	Procédure de commutation opérationnelle	Message qui affiche une modification volontaire des aspects opérationnels d'un système (interdomaines, commutations des PF, prise en charge du guidage).
13	Exécution des inter-domaines	Message indiquant que l'interdomaine a été réalisé avec succès.

**Tableau 6 : messages ; types**

### 12.3.3 Propriétés et édition par type de message

Une **mise en œuvre possible** est affichée ci-après à titre d'exemple.

Un événement isolé (par ex. « Fumée dans le secteur 23 ») est important et urgent pour les différents rôles (cf. « 9 Gestion des utilisateurs »). Par conséquent, une priorité est attribuée aux messages pour chaque rôle (groupe d'utilisateurs), en fonction du type de message. La priorité décide également si le message doit être acquitté ou non. Plusieurs messages spécialisés sont donc générés à partir d'un message technique.


Chaque message est enregistré au moins dans le journal des messages. Si une des priorités 1 – 3 est attribuée au message, une représentation correspondante a lieu en plus dans les listes de messages spécifiques aux rôles. Il faut noter que des exceptions aux priorités ci-dessous basées sur le type de message sont possibles pour les messages individuels. La priorité est définie pour chaque message distinct. Celle-ci peut, dans certains cas, différer du tableau présenté ci-dessous. De plus, une priorité divergente peut être sélectionnée dans le cadre de la conception pour les cas spéciaux spécifiques au projet.

La transmission des messages aux différents niveaux et la génération de messages de synthèse sont définies également en fonction du type de messages :

- Certains types de messages sont affichés sur tous les niveaux.
- Certains types de messages sont affichés uniquement sur les niveaux inférieurs, sous forme de message isolé. Est alors formé un message de synthèse qui est transmis ensuite aux niveaux supérieurs.

Le tableau suivant définit, pour les rôles concernés, la priorité, l'affichage sur les niveaux et la génération de messages de synthèse en fonction du type de message. Les désignations suivantes s'appliquent :


- Prio.    Priorité
- Ges.    Niveau gestion
- I :      message isolé
- R :      message de synthèse
- X :      uniquement en vue spéciale

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 46 sur 65

N°	Type de message (spécialisé)	Priorité par rôle, affichage par rôle / niveau								
		Responsable du trafic			Responsable de la sécurité opérationnelle et des services de secours			Responsable de l'entretien courant		
		Prio.	Ges.	AR	Prio.	Ges.	AR	Prio.	Ges.	AR
A	Alarme									
1	Alarme situation critique pour la sécurité	3	I	I	1	I	I	1	I	I
2	Alarme technique				3	I	I	1	I	I
3	Alarme concernant la sécurité routière	3	I	I	1	I	I			
4	Alarme système	1	I	I	1	I	I	1	I	I
5	Pré-alarme situation critique pour la sécurité				2	I	I			
R	Dérangement									
6	Dérangement technique des équipements de sécurité (urgent)				3	R	R	2	R	R
7	Dérangement système	2	I	I	2	I	I	2	I	I
9	Dérangement technique (non urgent)							3	R	R
B	Message d'exploitation									
8	Remarque urgente							2	R	R
12	Message concernant un incident de la circulation	3	R	R	3	R	R			
14	Message système	3	I	I	3	I	I	3	I	I
I	Informations									
10	Procédure de commutation des équipements routiers							0	X	X
11	Procédure de commutation opérationnelle							0	X	X
13	Exécution des inter-domaines							0	X	X

**Tableau 7 : messages ; propriétés et édition**



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 47 sur 65

### 12.3.4 AR et AS / LS

OPC UA AC est utilisé dans le cadre de la communication de l'AR vers le niveau gestion (cf. «Tableau 1 : types de communication») permettant la formation des états sur l'AR et au niveau gestion sur la base des mêmes points de données. Ces états sont repris par le niveau respectif connecté via OPC UA AC.

La communication de l'AR vers l'AS a lieu via l'interface de données (en option, celle-ci peut également avoir lieu via l'OPC UA AC).

**AR\_F41 : un message représente un état du point de données et a la même adresse que le point de donnée correspondant.** Le message lui-même n'est pas nécessairement un point de donnée propre.

**AR\_F42 : le point de donnée ne peut générer qu'un type de message. Statut du message = actif (alarme, dérangement, etc.), statut du message = normal (pas d'alarme, aucun dérangement, etc.).**

**AR\_F43 : l'AR regroupe les messages en groupes de messages, selon les groupes de priorités (alarmes, dérangements, messages).** Même groupe pour l'AR et le niveau gestion, tenir compte du chapitre « 6.1.13 OPC UA AC ».

**AR\_F44 : dans l'AR, un message est transmis via l'OPC UA AC quelle que soit sa valeur.** Chapitre « 6.1.13 OPC UA AC ».

La formation des états sur l'AS a lieu de manière locale et n'est pas prise en charge par l'AR (en option OPC UA AC, dans ce cas comme l'AR).

La communication de l'AS vers l'AR a lieu via l'interface de données (en option, celle-ci peut également avoir lieu via l'OPC UA AC).

**AS\_F41 : la valeur est transmise lors de l'échange de données. Cela peut être commandé par les événements (OPC UA DA) ou avoir lieu de manière cyclique (Profinet IO, Modbus TCP).**

**AS\_F42 : un message représente le statut du point de donnée correspondant sous forme de valeur.** Le message peut donc être un point de donnée propre ou le point de donnée lui-même (actif, alarme, dérangement ou normal) en lien avec un autre point de donnée.


**AS\_F43 : le point de donnée ne génère aucun message sur l'AR, la valeur est transmise comme « données ».**

**AS\_F44 : l'AS regroupe les messages en groupes de messages, selon les groupes de priorités (alarmes, dérangements, messages).**

**LS\_F41 : les mêmes exigences que pour l'AS s'appliquent à la LS.**

### 12.3.5 Responsabilité de commandement

**AR\_F45 : l'AR connaît la responsabilité de commandement pour le traitement des messages (cf. 83054, chapitre 7.1.).**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 48 sur 65

### 12.3.6 Acquittement

Un acquittement correspond à « pris en compte » mais pas à « terminé ». L'affichage change comme cela est décrit dans 83054 au chapitre 5.1.

Le principe absolu d'un mécanisme d'acquittement est le **maintien de la cohérence à tous les niveaux**. Si un point de donnée (message) est acquitté sur un niveau, le même point de donnée doit alors être acquitté sur tous les niveaux. Le point de donnée doit pouvoir être acquitté sur chaque niveau s'il est présent sur le niveau correspondant. Un point de donnée peut être acquitté automatiquement (= aucun acquittement requis).

L'utilisateur est saisi sur le niveau sur lequel a lieu l'acquittement. Exemple :


- Un point de donnée défini sur l'AS et disponible dans l'AR.
- Un point de donnée au niveau AS fait passer l'état sur Alarme (priorité 1).
- Un acquittement sur l'AR avec entrée utilisateur sur AR
- Acquittement sur AS via OPC UA AC -> entrée acquittement d'AR sans utilisateur.

**AR\_F46 :** les points de données peuvent être acquittés sur l'AR pour tous les niveaux (l'utilisateur sur le niveau AR est enregistré).

**AS\_F46 :** les points de données peuvent être acquittés sur l'AS pour tous les niveaux (l'utilisateur sur le niveau AS est enregistré).

**LS\_F46 :** les points de données peuvent être acquittés sur la LS pour tous les niveaux (l'utilisateur sur le niveau LS est enregistré).



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 49 sur 65

### 12.3.6.1 OPC UA AC

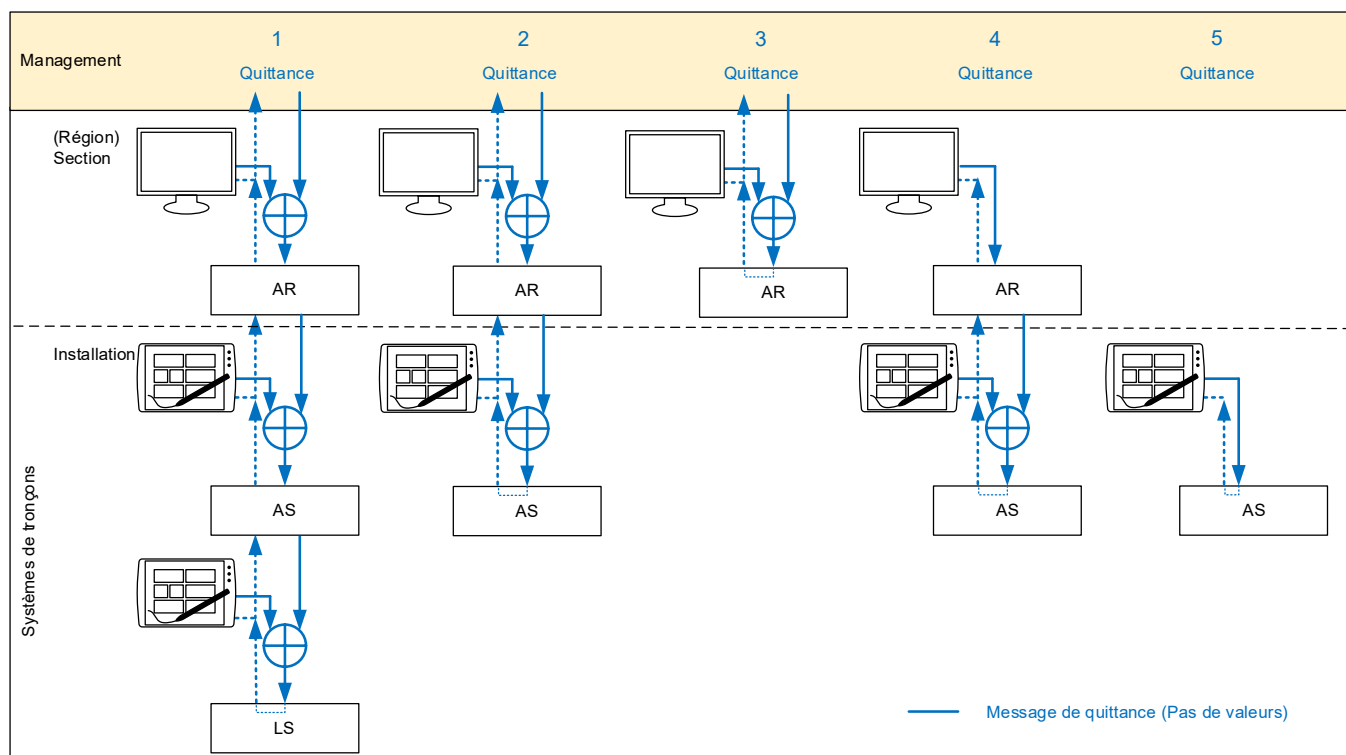




Figure 6 : acquittement avec OPC UA AC

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 50 sur 65

1. Le point de donnée est défini sur la commande locale et est présent sur tous les niveaux comme point de donnée distinct.
2. Le point de donnée est défini sur la commande des installations et est présent sur tous les niveaux « supérieurs » comme point de donnée distinct.
3. Le point de donnée est défini sur le serveur de gestion section et au niveau gestion.
4. Le point de donnée est défini sur l'AS et l'AR.
5. Le point de donnée n'est défini que sur l'AS.

L'OPC UA AC veille à ce que le même point de donnée soit acquitté sur chaque niveau.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 51 sur 65

### 12.3.6.2 Sans OPC UA AC

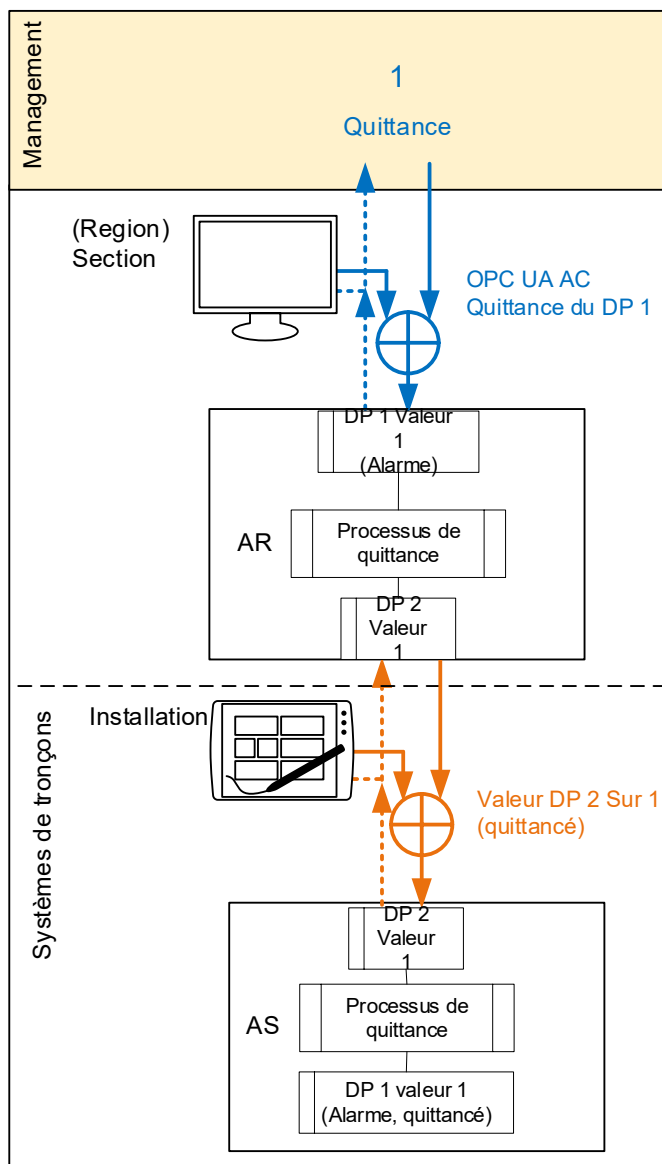


Figure 7 : acquittement sans OPC UA AC

#### Définitions :

- DP 1 avec traitement des messages :
  - o Valeur 1 = alarme
  - o Valeur 0 = normale
- DP 2 correspond à DP 1 :
  - o Valeur = 1 -> DP 1 est acquitté
  - o Valeur = 0 -> DP 1 n'est pas acquitté

#### Déroulement :

- DP1 passe dans l'AS de 0 à 1 -> alarme
- DP2 est 0 -> non acquitté
- Les valeurs DP1 et DP2 sont transmises via OPC UA DA, Profinet IO ou Modbus TCP de l'AS à l'AR.
- La valeur DP1 est transmise vers le niveau gestion (OPC UA DA)
- Message DP1 non acquitté de l'AR vers le niveau gestion (OPC UA AC).

#### Acquittement du niveau gestion


- Niveau gestion vers l'AR via OPC UA AC -> DP1 est acquitté
- L'AR déclenche le processus d'acquittement
- DP2 devient 1
- La valeur DP2 est transmise sur l'AS
- L'AS déclenche le processus d'acquittement -> DP1 acquitté.

#### Acquittement sur l'AR

- Message à la gestion : DP1 acquitté (OPC UA AC)
- L'AR déclenche le processus d'acquittement
- DP2 devient 1
- La valeur DP2 est transmise sur l'AS
- L'AS déclenche le processus d'acquittement -> DP1 acquitté.

#### Acquittement sur l'AS :

- L'AS déclenche le processus d'acquittement
- DP2 devient 1
- La valeur DP2 est transmise vers l'AR
- L'AR déclenche le processus d'acquittement
- DP1 est acquitté
- Message DP1 à la gestion « DP1 acquitté » (OPC UA AC)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 52 sur 65

### 12.3.7 Réinitialisation

Une réinitialisation se traduit, de manière générale, par un changement d'état provoqué par un changement de valeur. La réinitialisation ne doit avoir lieu que pour les « propres » points de données avec autorisation correspondante. Une réinitialisation n'influence pas l'acquiescement :

- Point de donnée sur alarme et non acquiescé
- Réinitialisation sur normal
- Le point de donnée n'est pas acquiescé

**AR\_F47 : les points de données d'origine AR peuvent être réinitialisés (changement d'état).**

**AS\_F47 : les points de données d'origine AS peuvent être réinitialisés (changement d'état).**

**LS\_F47 : les points de données d'origine LS peuvent être réinitialisés (changement d'état).**

### 12.3.8 Inhibition

Chaque source de messages caractérisée comme « unterdrückbar » (13032) peut être inhibée. Une inhibition est visualisée. De manière générale, l'inhibition a lieu à l'origine des données. L'inhibition peut être « permanente » (block) ou « provisoire » (shelve).

**AR\_F48 : les points de données d'origine AR peuvent être inhibés de manière permanente ou provisoire sur l'AR (changement de valeur, changement d'état).**

**AS\_F48 : les points de données d'origine AS peuvent être inhibés de manière permanente ou provisoire sur l'AS (via l'AR) (changement de valeur, changement d'état).**


**LS\_F48 : les points de données d'origine LS peuvent être inhibés de manière permanente ou provisoire sur l'AS (changement de valeur, changement d'état).**

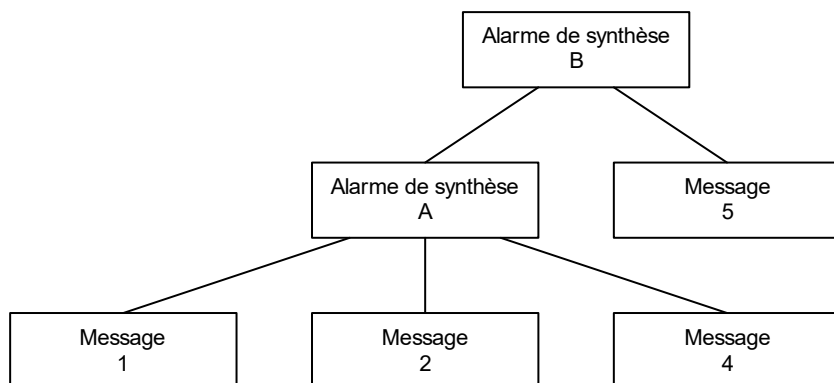
### 12.3.9 Messages de synthèse

Les messages de synthèse sont constitués en regroupant en un message des messages isolés, similaires. Le message de synthèse possède les mêmes priorités qu'un message isolé (cf. « 12.3.2 Type », « 12.3.3 Propriétés et édition par type de message », « 12.3.4 AR et AS / LS », « 12.3.5 Responsabilité de commandement », « 12.3.6 Acquiescement » et « 12.3.8 Inhibition ». Aucun équivalent physique n'est nécessaire pour le message de synthèse. Le point de donnée correspondant d'un message de synthèse est traité de la même façon qu'un point de donnée distinct sans connexion aux périphériques.

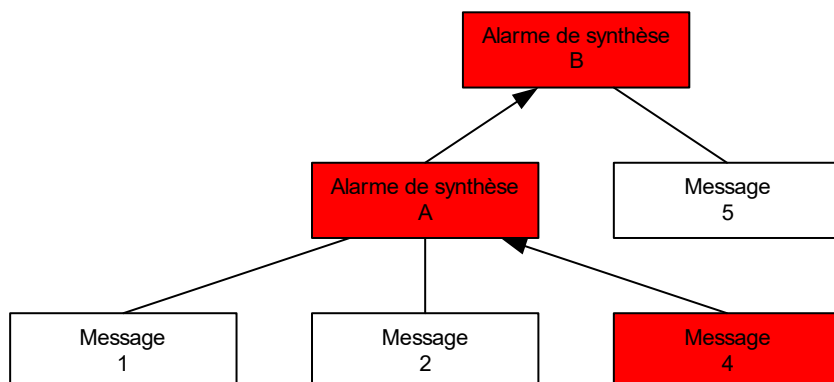
Il est permis de monter en cascade les messages de synthèse (le message de synthèse peut être un message au sein d'un nouveau message de synthèse). Les messages distincts appartenant à un message de synthèse peuvent être inhibés ou recevoir un marquage spécifique. Un acquiescement et une inhibition récurrents des messages de synthèse sur les messages distincts sont permis mais doivent être décidés au cas par cas et justifiés.

Le message de synthèse est actif tant qu'un élément est dans l'état actif. Un message de synthèse acquiescé passe à un état non acquiescé dès qu'un élément du message de synthèse est à nouveau actif.

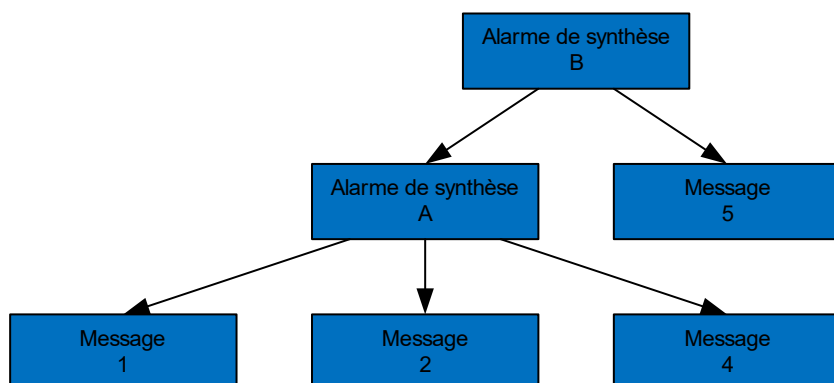
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 53 sur 65




**Figure 8 : formation de messages de synthèse**



**Figure 9 : transmission des messages dans le cas de messages de synthèse (montage en cascade)**



**Figure 10 : récurrence des messages de synthèse en cas d'acquiescement et de suppression**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 54 sur 65

Les exemples suivants montrent respectivement un déroulement de messages de synthèse ((N = normal, A = actif, Q = acquitté, 1 = possibilité 1, .2 = possibilité 2).

N°	Message de synthèse			Message 1			Message 2			Message 3		
	N	A	Q	N	A	Q	N	A	Q	N	A	Q
1	X		X	X		X	X		X	X		X
2		X			X		X			X		
3		X			X			X			X	
4.1		X			X	X		X	X		X	X
4.2		X	X		X	X		X	X		X	X

Tableau 8 : message de synthèse, matrice exemple 1

N°	Message de synthèse			Message 1			Message 2			Message 3		
	N	A	Q	N	A	Q	N	A	Q	N	A	Q
1	X		X	X			X			X		
2		X			X		X			X		
3		X		X				X		X		
4.1	X			X		X	X		X			X
4.2	X		X	X		X	X		X			X


Tableau 9 : message de synthèse, matrice exemple 2

N°	Message de synthèse			Message 1			Message 2			Message 3		
	N	A	Q	N	A	Q	N	A	Q	N	A	Q
1	X		X	X			X			X		X
2		X			X		X			X		X
3		X			X	X	X			X		X
4		X	X		X	X	X			X		X
5		X			X	X		X		X		X
6.1		X		X		X		X	X	X		X
6.2		X	X	X				X	X	X		X
7.1	X			X		X	X		X	X		X
7.2	X		X	X		X	X		X	X		X

Tableau 10 : message de synthèse, matrice exemple 3

**AR\_F49 :** l'AR peut regrouper des messages en messages de synthèse (point de donnée propre, montage en cascade permis, le message de synthèse peut être un message d'un autre message de synthèse).

**AR\_F50 :** les messages de synthèse sont acquittés ou inhibés dans des cas isolés (mécanisme comme pour les messages distincts).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 55 sur 65

**AS\_F49 :** l'AS peut regrouper des messages en messages de synthèse (point de donnée propre, montage en cascade permis, le message de synthèse peut être un message d'un autre message de synthèse).

**AS\_F50 :** les messages de synthèse sont acquittés ou inhibés dans des cas isolés (mécanisme comme pour les messages distincts).

## 13 Transactions

### 13.1 Avalanches de messages / durées de réaction

L'échange des données entre les différents niveaux ou entre les différentes bases de données doit avoir lieu de manière efficace afin que, d'une part, aucune surcharge du système n'ait lieu en raison d'avalanches de messages et que, d'autre part, les durées de réaction et de réponse soient courtes. Les mesures nécessaires et détaillées afin d'éviter des surcharges du système en raison d'avalanches de messages ainsi que les durées de réaction et de réponse maximales admissibles doivent être déterminées par unité territoriale et doivent se situer en dessous des durées de consigne de l'interface utilisateur (cf. 72002 chapitre 3.1.1, 83054 chapitre 5.1.4).

**AR\_F51 :** aucune surcharge du système ne doit avoir lieu en raison d'avalanches de messages.

**AR\_F52 :** les durées de réaction aux événements doivent également être respectées en cas de « pleine charge ».

**AS\_F51 :** aucune surcharge du système ne doit avoir lieu en raison d'avalanches de messages.

**AS\_F52 :** les durées de réaction aux événements doivent également être respectées en cas de « pleine charge ».

**LS\_F51 :** il faut appliquer les exigences pour l'AS.


### 13.2 Types

Des types de transaction possibles doivent être déduits des style guides 83050, 83051 et 83052 et définis ensuite dans le cadre du traitement du projet :

- Sens « Vers le bas », cela signifie : d'un niveau supérieur à un niveau inférieur :

N°	Transaction	Description
1	Ordre	Information qui provoque un changement d'état d'un moyen d'exploitation (physique ou virtuel)
2	Ordre de groupe	Ordre regroupé qui est adressé à plusieurs moyens d'exploitation (physiques ou virtuels) d'une installation
3	Ordres à tous	Ordre regroupé qui est adressé à des moyens d'exploitation (physiques ou virtuels) de plusieurs ou de toutes les installations
4	Ordre de requête ciblé (requête regroupée)	Ordre par lequel il est demandé aux moyens d'exploitation (physiques ou virtuels) de transmettre des informations

**Tableau 11 : types de transactions du « haut vers le bas »**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 56 sur 65

- « Vers le haut », cela signifie : d'un niveau inférieur à un niveau supérieur :

N°	Transaction	Description
1	Message	Information sur l'état (par ex. état de l'installation, valeur mesurée, etc.) d'un moyen d'exploitation (physique ou virtuel)
2	Message d'événement	Message spontané sur le changement d'état d'un moyen d'exploitation (physique ou virtuel)
3	Retour	Message qui indique qu'un ordre a été exécuté ou n'a eu aucun succès
4	Message de synthèse	Regroupement d'un groupe de messages isolés en un message de synthèse


**Tableau 12 : types de transaction du « haut vers le bas »**

**AR\_F53 :** les types de transaction doivent être finalement définis dans le projet.

**AS\_F53 :** les types de transaction doivent être finalement définis dans le projet.

**LS\_F53 :** les types de transaction doivent être finalement définis dans le projet.



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité) <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 57 sur 65

## 14 Archive de données

Cf. 83054 chapitre 8 et 13031, chapitre 5.4.

**L'archive de données permet de gérer les données de l'application/des applications et non du système.**

L'archive de données a toujours lieu en conformité avec les niveaux, sachant que le niveau inférieur représente toujours l'état actuel valable concernant la quantité de données, les valeurs de données et les états de données.

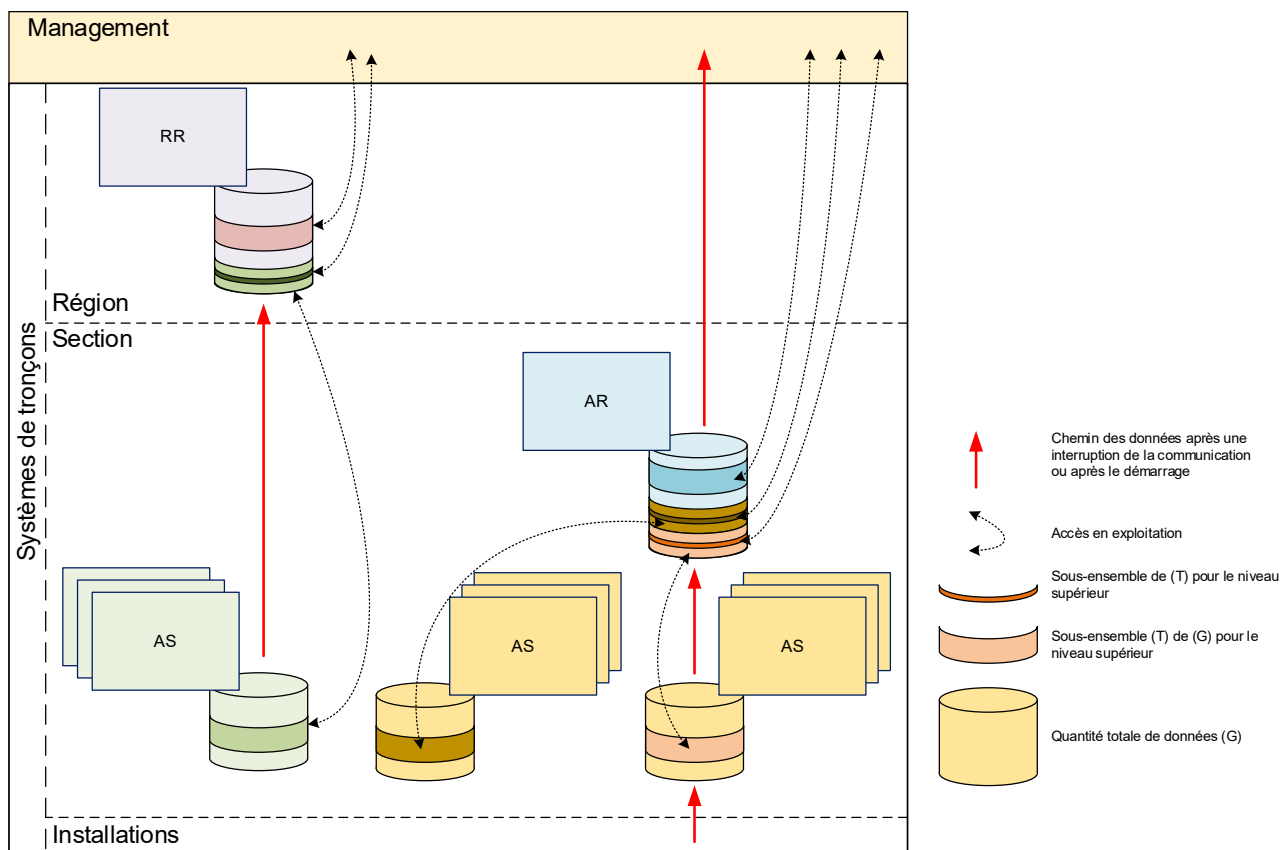



Figure 11 : conservation des données de processus

### 14.1 Conservation des données

**AR\_F54 :** la conservation des données a lieu en conformité avec les niveaux. Sont conservées sur chaque niveau les données nécessaires pour les fonctions du niveau correspondant (valeurs, ordres, messages et données pour la commande).

**AR\_F55 :** les données qui sont également utilisées pour le niveau supérieur doivent être conservées comme les données locales.

**AR\_F56 :** les données sont archivées dans des bases de données (valeurs, états, acquittements, ordres, connexion/déconnexion, messages du système, historique, etc.).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 58 sur 65

**AS\_F54 :** la conservation des données a lieu en conformité avec les niveaux. Sont conservées sur chaque niveau les données nécessaires pour les fonctions du niveau correspondant (valeurs, ordres, messages et données pour la commande).

**AS\_F55 :** les données qui sont également utilisées pour le niveau supérieur doivent être conservées comme les données locales.

**LS\_F54 :** la conservation des données a lieu en conformité avec les niveaux. Sont conservées sur chaque niveau les données nécessaires pour les fonctions du niveau correspondant (valeurs, ordres, messages et données pour la visualisation).

**LS\_F55 :** les données qui sont également utilisées pour le niveau supérieur doivent être conservées comme les données locales.

## 14.2 Représentation du processus

L'image du processus comprend toutes les données définies avec leurs valeurs et états actuels.

**AR\_F57 :** une image actuelle et complète du processus de toutes les données et propriétés nécessaires est réalisée à tout moment de manière dynamique dans la base de données (valeur, état et acquittement, y compris des propriétés correspondantes, telles que noms, durées, etc.).

**AR\_F58 :** toutes les données locales doivent être conservées dans la base de données de manière à ce qu'après un démarrage, les dernières données valables puissent être utilisées comme données de départ.


**AR\_F59 :** lors de la création de l'image du processus après un redémarrage ou une interruption de la communication, les données (valeurs, ordres, états et acquittement) sont lues depuis le niveau inférieur.

**AS\_F57 :** une image actuelle et complète du processus de toutes les données et propriétés nécessaires est réalisée (dynamiquement).

**AS\_F58 :** toutes les données locales doivent être conservées dans la base de données de manière à ce qu'après un démarrage, les dernières données valables puissent être utilisées comme données de départ.

**AS\_F59 :** lors de la création de l'image du processus après un redémarrage ou une interruption de la communication, les données (valeurs, ordres, états et acquittement) sont lues par le niveau inférieur (par LS, EAK ou directement l'installation).

**LS\_F57 :** une image actuelle et complète du processus de toutes les données et propriétés nécessaires est réalisée.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 59 sur 65

## 14.3 Listes

Les listes (listes de messages, listes d'acquittement, listes de valeurs, etc.) donnent une vue sur la base de données ou sur la reproduction du processus. La vue contient un grand volume de données globales en fonction des critères utilisés (filtres).

**AR\_F60 :** la base de données/les bases de données conformément au chapitre « 14.1 Conservation des données » et au chapitre « 14.2 Représentation du processus » peuvent être représentées dans des listes dynamiques et interactives (vues) en relation avec les points de données dans la visualisation et exportées sous forme de fichiers CSV (comma-separated) à des fins d'administration. L'accès pour la requête doit être possible via SQL-92 (cf. « 17 Acronymes et termes (normes) »).

**AR\_F61 :** le choix des critères (définition du filtre) et la représentation visuelle sont configurables de manière variable (colonnes, couleurs).

**AS\_F60 :** les données peuvent être représentées dans des listes dynamiques et interactives (vues) dans la visualisation.

**AS\_F61 :** le choix des critères (définition du filtre) et la représentation visuelle sont configurables de manière variable (colonnes, couleurs).

## 14.4 Journal (vue de l'audit)

**AR\_F62 :** le journal est une autre vue sur la base de données et contient toutes les informations qui ne sont pas en relation avec les points de données (connexion/déconnexion, etc.).

**AR\_F63 :** le choix des critères (définition du filtre) et la représentation visuelle sont configurables de manière variable (colonnes, couleurs).

**AR\_F64 :** la vue d'audit n'est ni dynamique ni interactive mais représente le statut actuel au moment de la requête.

## 14.5 Reporting


**AR\_F65 :** le reporting contient les mêmes fonctions que celles mentionnées aux chapitres « 14.3 Listes » et « 14.4 Journal (vue de l'audit) ».

**AR\_F66 :** les rapports sont un instantané au moment de la génération et ne sont donc pas dynamiques.

**AR\_F67 :** les rapports peuvent être déclenchés à un moment donné (par ex. chaque jour), en fonction des événements (par ex. valeur du point de donnée, état du point de donnée) ou manuellement par l'utilisateur

**AR\_F68 :** la forme de sortie peut être définie dans le rapport. Il faut au moins que les formats PDF, CSV (comma-separated), HTML (HTML5.2), XML (V1.0) et texte (ANSI) soient pris en charge (cf. « 17 Acronymes et termes (normes) »).

**AR\_F69 :** les configurations des filtres (vues) sont réutilisables pour chaque application, groupe d'utilisateurs et utilisateur (enregistrer et consulter à nouveau).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 60 sur 65

**AS\_F65 :** le reporting contient les mêmes fonctions que celles mentionnées aux chapitres « 14.3 » et « Listes ».

**AS\_F66 :** les rapports sont un instantané au moment de la génération et ne sont donc pas dynamiques.

**AS\_F67 :** les rapports peuvent être déclenchés manuellement par l'utilisateur.

**AS\_F68 :** la forme de sortie peut être définie dans le rapport. Il faut au moins que les formats CSV (comma-separated) et texte (ANSI) soient pris en charge (cf. « 17 Acronymes et termes (normes) »).

**AS\_F69 :** les configurations des filtres (vues) sont réutilisables (enregistrer et consulter à nouveau).

## 14.6 Archivage

**AR\_F70 :** les données de la base de données, datant d'au moins les 13 derniers mois doivent être disponibles directement (listes, journal, pas délocalisées).

**AR\_F71 :** toutes les données qui datent de plus de 13 mois sont délocalisées automatiquement par la base de données à un lieu défini par l'unité territoriale (archivage de base de données, pas de sauvegarde).

**AR\_F72 :** les données délocalisées peuvent être représentées de la même manière (recherche) que les données non délocalisées (listes, journal, rapports).


## 14.7 Sauvegarde / restauration

**AR\_F73 :** les données d'application (données du processus, configurations, etc.) doivent être déclenchées manuellement ou automatiquement et peuvent être enregistrées sans demande supplémentaire (sauvegarde).

**AR\_F74 :** les données d'application enregistrées peuvent être déclenchées manuellement, restaurées sans demande supplémentaire de sorte que l'état d'application correspond à l'état au moment de l'enregistrement (consistently restore).

**AS\_F73 :** les données d'application (données du processus, configurations, etc.) doivent être déclenchées manuellement ou automatiquement (outil d'automatisation) et peuvent être enregistrées sans demande supplémentaire (sauvegarde).

**AS\_F74 :** les données d'application enregistrées peuvent être déclenchées manuellement (outil d'automatisation), restaurées automatiquement sans demande supplémentaire de sorte que l'état d'application correspond à l'état au moment de l'enregistrement (consistent restore).


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 61 sur 65

## 15 Interdomaines

Des réactions de la section (éventuellement des parties de l'unité territoriale, plusieurs sections) concernant la sécurité et en partie toutes les installations face à des états exceptionnels sont appelées interdomaines. Il existe 2 types d'interdomaines : Critiques pour la sécurité (type 1, avec chemins de transmission redondants) et non critiques pour la sécurité (type 2, sans transmission redondante) (voir 13031). Les interdépendances (en fonction de l'événement, de la priorité (classification), des réactions des installations) sont présentées dans la matrice des interdomaines créée pour chaque section (voir FT 11630). Les interdomaines peuvent être entièrement automatiques ou semi-automatiques (voir FT 11630). Il y a une image « interdomaines » pour les interdomaines (voir 83054, chapitre 5.2.3).

**L'exécution des interdomaines a lieu exclusivement sur les AS et LS (avec fonction de commande) !**

- AR\_F75 :** l'AR reçoit un événement concernant l'interdomaine ou déclenche un événement concernant l'interdomaine, et le transmet non traité à toutes les AS raccordées dans la mesure où des points de données correspondants sont définis sur l'AS (doubles messages).
- AR\_F76 :** chaque événement concernant l'interdomaine conduit à la connexion de l'image d'interdomaine correspondante dans la mesure où aucune ou une image d'un événement de valeur inférieure est connectée.
- AR\_F77 :** l'utilisateur possédant les droits correspondants peut masquer une image d'interdomaine (la remplacer par une autre image).
- AR\_F78 :** le déclenchement d'un interdomaine sur l'AR peut être complété par d'autres données ou doit être confirmé sur l'AR (peut aussi avoir lieu depuis le niveau gestion via l'AR).
- AS\_F75 :** l'AS reçoit de l'AR ou depuis une AS via le matériel (Type 1) un interdomaine et exécute les fonctions en se basant sur la priorité de l'événement. Pour un interdomaine semi-automatique, cela doit être confirmé par l'AR avant l'exécution (matériel toujours sans confirmation).
- AS\_F76 :** un interdomaine est complètement traité avant qu'un autre interdomaine ne soit traité à son tour.
- AS\_F77 :** si plusieurs interdomaines arrivent simultanément, l'interdomaine de priorité supérieure est exécuté.
- AS\_F78 :** des interdomaines de priorité basse ne sont traités qu'une fois que l'interdomaine de priorité supérieure n'est plus présent et que le dernier interdomaine traité a été acquitté.
- LS\_F75 :** la LS peut exécuter ses propres interdomaines de type 1 (connectés directement à la LS). Pour tous les autres, elle reçoit les ordres de l'AS.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 62 sur 65

## 16 Documents applicables

Liste non exhaustive mais en relation directe avec la fiche.

OFROU n°	Thème	Re-marques
<b>73002</b>	Pilotage des EES : rôles, tâches et exigences pour les interfaces utilisateurs	
<b>13013</b>	Structure et désignation des équipements d'exploitation et de sécurité (AKS_CH)	
<b>13030</b>	OT Security	
<b>13031</b>	Architecture des systèmes de gestion et de commande des équipements d'exploitation et de sécurité	
<b>13040</b>	Réseau IP EES	
<b>23001-11600</b>	Communication & systèmes de gestion	
<b>23001-11620</b>	Structure du système de gestion	
<b>23001-11624</b>	Ordinateurs des systèmes de gestion et de commande	
<b>23001-11630</b>	Matrice des interdomaines	
<b>83040</b>	IP Adressierung BSA	
<b>83042</b>	Network Security Policy	
<b>83044</b>	Distribution de temps et d'horloge dans le réseau IP EES	
<b>83050</b>	Style Guide EES - Partie 1 Principes généraux	
<b>83052</b>	Style Guide EES - Partie 2 Niveau systèmes de tronçons	
<b>83053</b>	Style Guide EES - Partie 3 Bibliothèque des symboles	
<b>83054</b>	Système de gestion générale (UeLS-CH)	
<b>83056</b>	IAM BSA	
<b>Documentation OPC UA</b>	OPC Foundation ( <a href="https://opcfoundation.org/developer-tools/specifications-unified-architecture">https://opcfoundation.org/developer-tools/specifications-unified-architecture</a> )	

**Tableau 13 : documents applicables**


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 63 sur 65

## 17 Acronymes et termes (normes)

Liste des acronymes et termes utilisés (normes) :


Acronyme,	Signification	Remarque
<b>AD</b>	Active Directory	Service d'annuaire de Microsoft
<b>ADFS</b>	Active Directory Federation Services	Des utilisateurs peuvent se connecter aux différents services par Single Sign On, au-delà des frontières de l'organisation.
<b>ANSI</b>	Code de caractères	Normalisé dans ISO 8859-1
<b>AR</b>	Serveur de gestion section	
<b>AS</b>	Commande d'installation	
<b>AS S/VL</b>	Commande d'installation gestion du trafic	
<b>Outil d'auto-matisation</b>	Logiciel d'automatisation pour la conception et la programmation des systèmes de commande	
<b>Cluster</b>	Réseau d'ordinateurs interdépendants	Dans le cadre des systèmes d'ordinateurs haute disponibilité
<b>COM</b>	Component Object Model	Technique sur la communication interprocessus dans un serveur
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets	Mécanisme pour évaluer un site web avec des éléments de style, par ex. des signatures
<b>CSV</b>	Comma-separated values (character separated values)	Structure d'un fichier texte à importer dans une feuille de calcul et une base de données Séparateurs ' ', codage = UTF-8, avec Header
<b>DCOM</b>	Distributed COM	Technique avec laquelle les objets COM peuvent communiquer ensemble via le réseau
<b>DDI</b>	DNS/DHCP/IPAM	Acronyme, gestion de la relation entre DNS, DHCP et IPAM
<b>DHCP</b>	Dynamic Host Configuration Protocol	Attribue des adresses IP en se basant sur des règles fixées
<b>DNS</b>	Domain Name System	Attribution d'un nom logique à l'adresse IP
<b>EAK</b>	Concentrateur entrée-sortie	Abrégé ES
<b>eIAM</b>		Système central d'accès et d'autorisations de l'administration fédérale pour les applications web et les applications mobiles natives
<b>HA</b>	High availability	Haute disponibilité
<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language	Pour décrire et définir le contenu d'une page web.
<b>HTML4</b>	Hypertext Markup Language Version 4	Principalement pour les pages web statiques.
<b>HTML5</b>	Hypertext Markup Language Version 5	Extension des éléments dynamiques et interactifs, intégration de multimédias et interfaces de programmation étendues (script).
<b>Hyper-V</b>	Logiciel de virtualisation de Microsoft	
<b>IAM</b>	Gestion des identités & accès	
<b>CEI 61158</b>	Norme pour les bus de terrain	
<b>CEI 62541</b>	OPC UA	Parties normalisées des spécifications OPC UA
<b>IP</b>	Protocole internet IP V4 IP V6	Protocole réseau Version 4 Version 6
<b>IPAM</b>	Gestion d'adresses IP	



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 64 sur 65

Acronyme,	Signification	Remarque
<b>ISA 18,2</b>	Management of Alarm Systems for the Process Industries	
<b>ISO 10646</b>	UTF-8	Version 1-2000 annexe D
<b>ISO 32000-2</b>	Portable Document Format V2.0	Cf. PDF 2.0
<b>ISO 8859-1</b>	Codage des caractères	
<b>JavaScript</b>	Langage de script pour HTMLML dynamique	
<b>Kerberos</b>	Protocole de sécurité	Pour authentifier un utilisateur
<b>LDAP</b>	Lightweight Directory Access Protocol	Représente un protocole pour demander des informations sur les utilisateurs et leur appartenance au groupe mais aussi pour demander les certificats d'un ordinateur
<b>LS</b>	Commande locale	
<b>LS S/VL</b>	Commande locale gestion du trafic	
<b>Adresse MAC</b>	Adresse Media-Access-Control	Adresse unique de matériel de réseautique
<b>Modbus</b>	Protocole de communication	Modbus.org
<b>NMS</b>	Système de gestion du réseau	
<b>NTP</b>	Network Time Protocol	Standard pour synchroniser les horloges
<b>OP</b>	Ordinateur avec logiciel d'automatisation pour la conception et la programmation des systèmes de commande	
<b>OPC UA</b>	Open Platform Communication Unified Architecture	Version utilisée : OPC UA v1.04
<b>OPC UA</b>	Open Platform Communication Unified Architecture DA AC	Architecture orientée service, indépendante de la plateforme Data Access Alarms and Conditions
<b>PDF</b>	Portable Document Format	Format de fichier pour la présentation et l'échange de documents. Version actuelle : PDF 2.0 (ISO 32000-2)
<b>PDF 2.0</b>	Portable Document Format V2.0	Version actuelle
<b>Profinet</b>	Process Field Network	
<b>Profinet CBA</b>	Process Field Network Component Based Automation	
<b>Profinet IO</b>	Process Field Network pour périphériques décentralisés	
<b>PTP</b>	Precision Time Protocol	Standard pour synchroniser les horloges
<b>RAID</b>	1 5	
<b>RAID</b>	Redundant Array of inexpensive Disks (Redundant Array of Independent Disks)	Regroupement de plusieurs lecteurs physiques en un lecteur virtuel en tenant compte de la redondance
<b>RAID 1</b>	Écriture miroir (mirroring)	2 lecteurs regroupés en un lecteur (sans extension des capacités) Souvent utilisé.
<b>RAID 5</b>	Entrelacement avec parité	RAID 5 est une méthode usuelle étant donné qu'elle permet d'atteindre un bon équilibre entre performances et disponibilité. RAID 5 requiert au moins trois supports de données physiques.
<b>RDP</b>	Remote Desktop	Téléaccès au niveau du système d'exploitation



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (équipements d'exploitation et de sécurité)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Communication & systèmes de gestion	<b>23 001-11622</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Applications du système de gestion et de commande</b>	V2.32 01.01.2026
Division Infrastructure routière I		Page 65 sur 65

Acronyme,	Signification	Remarque
<b>Matrice des interdomaines</b>		
<b>RR</b>	Regionalrechner	Ordinateur d'interface pour le niveau gestion. Peut être un ordinateur / une application propre ou être intégré dans l'élément régional.
<b>SAN</b>	Storage Area Network	Le réseau de stockage se compose de plusieurs mémoires de masse (disques) pouvant être utilisées simultanément par le biais des interfaces correspondantes de plusieurs serveurs (haut débit, grande résistance aux pannes).
<b>SM</b>	Steuermodul	Commande locale avec sa propre intelligence
<b>SNMP</b>	Simple Network Management Protocol	Protocole pour la surveillance des éléments du réseau
<b>SNTP</b>	Simple Network Time Protocol	Version simplifiée de NTP
<b>SQL-92</b>	Structured Query Language	Signifie ici interrogation des stocks de données
<b>SSH</b>	Secure Shell	Accès aux lignes de commande éloignées
<b>UCS</b>	Universal Coded Character Set	Codage de caractères
<b>UTF-8</b>	Universal Character Set Transformation Format - 8 bits	Codage de caractères, également ISO 10646 version 1-2000 annexe D
<b>VM</b>	Machine virtuelle	
<b>VMS</b>	Video Management System	Saisie, évaluation, enregistrement, gestion des images (caméra, source) et gestion des collecteurs de messages (unité d'affichage d'images, par ex. mur vidéo, bureau, ordinateur portable, etc.).
<b>VNC</b>	Virtual Network Computing	Téléaccès au niveau du système d'exploitation
<b>vSAN</b>	SAN virtuel	
<b>vSphere</b>	Logiciel de virtualisation, VMware	
<b>Windows-1252 (Latin-1, Europe occidentale)</b>	Codage de caractères Semblable à ISO 8859-1	Standard dans Windows

**Tableau 14 : acronymes et termes (normes)**