



Directives concernant les standards pour la domotique (DO)

du 1^{er} avril 2025

L'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL) édicte les directives suivantes :

Table des matières

1	But et champ d'application	5
2	Généralités.....	6
2.1	Glossaire	6
2.2	Concept.....	7
2.3	Normes et directives	7
2.4	Classes d'efficacité énergétique en matière de domotique.....	8
2.5	Directives de planification pour le planificateur DO.....	9
2.6	Constitution de la domotique.....	11
2.7	Réseau.....	13
2.8	Communication	18
2.9	Concept d'alarme de l'OFCL.....	20
2.10	Sécurité et directives.....	21
3	Infrastructure informatique de base pour la domotique.....	22
3.1	Centre de calcul avec environnement virtuel	22
3.2	Accès (à distance) aux appareils sur place, engineering clients et serveurs d'applications spécialisées	22
3.3	Cycle de vie logicielle et gestion des versions	23
3.4	Environnement de test DO, première installation d'un produit.....	23
3.5	Transfert de données vers l'infrastructure informatique de base	24
3.6	Sauvegarde.....	24
4	Niveau de gestion	24
4.1	Structure du niveau de gestion avec serveur d'alarme et système de gestion du bâtiment	24
4.2	Virtualisation	26
4.3	Logiciel du système d'exploitation.....	26
4.4	Dénomination des participants au réseau.....	26
4.5	Logiciel de gestion technique de bâtiment.....	26
4.6	Outils d'ingénierie et logiciel de configuration	34
5	Niveau d'automation (niveau MCR)	35
5.1	Exigences	35
5.2	Matériel informatique.....	35
5.3	Logiciel	36
5.4	Commande et signalisation.....	36
5.5	Fonctions exigées	39
5.6	États de fonctionnement des installations.....	48
5.7	États de l'installation et signalisation.....	52
5.8	États de fonctionnement et motifs.....	55
6	Ensembles d'appareillage	56
6.1	Généralités.....	56
6.2	Structure	56
6.3	Marquage	61
7	Niveau de terrain (installation).....	62
7.1	Périphériques.....	62
7.2	Mesures de l'énergie/mesures quantitatives.....	64
8	Spécifications BACnet.....	67
8.1	Adressage et marquage BACnet	67
8.2	Communication	68
8.3	Garantie de conformité.....	69
8.4	Classes de notification BACnet.....	70
8.5	Enregistrement de données, TrendLog.....	72

8.6	Déroulement du projet (délimitations BACnet).....	72
9	Documentation	74
9.1	Documentation à fournir.....	74
9.2	Marquage au dos des classeurs	74
9.3	Table des matières.....	75
9.4	Licences de logiciels	76
9.5	Infrastructure BACnet.....	76
10	Auteurs et sources.....	77
11	Révisions	77
12	Entrée en vigueur.....	77
13	Annexes	78
13.1	Annexe 1 : Description du pilotage et de la régulation, schémas DO	78
13.2	Annexe 2 : Concept de visualisation.....	78
13.3	Annexe 3 : Fonctions DO de BACnet.....	78
13.4	Annexe 4 : Transmission des messages de panne	78

Liste des figures

Figure 1 Classes d'efficacité	8
Figure 2 Documents exigés à la fin de chaque phase	9
Figure 3 Topologie standard des systèmes de l'OFCL	12
Figure 4 Topologie du réseau	14
Figure 5 Table des couleurs des câbles patch en cuivre	15
Figure 6 Couleurs de gaine des câbles de liaison en fibre optique	16
Figure 7 Désignation des câbles de liaison en fibre optique	16
Figure 8 Protocoles de communication admis, partie 1	18
Figure 9 Protocoles de communication admis, partie 2	19
Figure 10 Protocoles de communication admis, partie 3	19
Figure 11 Protocoles de communication admis, partie 4	20
Figure 12 Concept d'alarme de l'OFCL	20
Figure 13 Demande d'accès à distance au système de domotique	22
Figure 14 Rôles d'utilisateur dans le système de gestion	28
Figure 15 Mode de fonctionnement du niveau d'automatisation	36
Figure 16 Commande et signalisation d'un ensemble d'appareillage en général	37
Figure 17 Commande et signalisation d'un ensemble d'appareillage pour la ventilation	38
Figure 18 Calcul du rendement de la RDC	42
Figure 19 Courbe de rendement RDC théorique	42
Figure 20 Valeurs de consigne du rendement RDC	42
Figure 21 Conditions d'enclenchement et d'arrêt du refroidissement nocturne avec installations de ventilation	45
Figure 22 Valeurs de consigne pour la récupération de froid avec installations de ventilation	45
Figure 23 Valeurs de consigne pour les besoins en chaleur et en froid (modification de la position des vannes)	46
Figure 24 Valeurs de consigne pour la commande de la pompe IV selon les besoins	46
Figure 25 États de fonctionnement des installations	48
Figure 26 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « OFF »	49
Figure 27 Conditions et interventions qui déclenchent les états « ON »/niveau 1-n	50
Figure 28 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE »	51
Figure 29 États de l'installation	52
Figure 30 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « RÉVISION »	54
Figure 31 États de fonctionnement et motifs correspondants	55
Figure 32 Graphisme EAP	57
Figure 33 Légende graphisme EAP	58
Figure 34 Couleurs des conducteurs du câblage EAP	59
Figure 35 Mesures électriques UMG maître-esclave	66
Figure 36 BACnet Device-ID, partie 1	67
Figure 37 BACnet Device-ID, partie 2	67
Figure 38 Ports UDP BACnet	68
Figure 39 Paramètres de communication BACnet MS/TP	69
Figure 40 Classes de notification BACnet	71
Figure 41 Déroulement d'un projet DO BACnet et attribution des compétences	73
Figure 42 Déroulement d'un projet DO BACnet, description des activités	73
Figure 43 Déroulement d'un projet DO BACnet, participants et rôles	73
Figure 44 Documentation : marquage au dos des classeurs	74
Figure 45 Documentation : table des matières	75
Figure 46 Table des modifications	77

1 But et champ d'application

Le présent document fixe un standard général en matière de domotique pour les bâtiments se trouvant dans le portefeuille de l'OFCL. Les exigences relatives au projet seront définies dans le cahier des charges du projet.

Les directives s'appliquent à tous les projets de construction, de rénovation, de transformation et d'entretien, à toutes les phases de projet selon le **champ d'application** de l'ordonnance concernant la gestion de l'immobilier et de la logistique de la Confédération (OILC), ainsi qu'aux ouvrages loués et aux ouvrages provisoires. En sont exclus les petits ouvrages (immeubles d'habitation, etc.). Il est possible, dans des cas dûment justifiés, de demander des exceptions auprès de l'unité Gestion de projet/Conseil de l'OFCL. La décision incombe à la Gestion des ordres (PFM/AST), en sa qualité de mandant du projet.

Il convient également de tenir compte des prescriptions découlant des documents suivants :

- Recommandation de la KBOB concernant les installations techniques du bâtiment
- Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet
- Directives concernant la désignation et la signalisation des installations du bâtiment
- Directives concernant la pose de points de mesure d'énergie et l'élaboration de concepts de mesure d'énergie

L'équipe chargée du projet et l'entreprise mandatée s'engagent à appliquer les directives.

2 Généralités

2.1 Glossaire

Terme/abréviation	Signification
ACC	Alarm Control Center
ACRP	Appareil de connexion au réseau du participant (composante du système d'alarme)
AD	Active Directory : service d'annuaire utilisé pour la gestion des systèmes, des utilisateurs et des autorisations dans les environnements Microsoft Windows Server.
AE	Air extérieur
AE	Air évacué
AP	Air pulsé
API	Automate programmable industriel : utilisé pour la commande autonome d'une installation. Le programme de commande fonctionne directement sur l'appareil de commande.
AR	Air de roulement
AS	Air sortant
ASI	Alimentation sans interruption
BAB	Bureautique de la Confédération : poste de travail standard pour le personnel de la Confédération.
BIT-proxy	Serveur proxy de l'OFIT
CA	Contrôle des accès
CCF	Clapet coupe-feu
CEA	Centrale d'engagement et d'alarme de fedpol
CUC	Câblage universel de communication
CVCS	Chauffage, ventilation, climatisation et sanitaire.
DDC	Direct Digital Control
DO	Domotique
EAP	Ensemble d'appareillage
FO	Fibre optique
FP	Fournisseur de prestations
GTB	Secteur Gestion technique des bâtiments de l'OFCL
Hôtes de session	Ordinateurs et applications mis à disposition sur serveur. Contrairement à la technologie VDI, plusieurs utilisateurs se partagent un hôte de session.
Hyper-V	Système de virtualisation de Microsoft, qui permet à un serveur physique de gérer et d'héberger plusieurs machines virtuelles.
IP	Protocole Internet
ITB	Installations techniques du bâtiment
MCR	Mesurer, commander, réguler
OFCL	Office fédéral des constructions et de la logistique
OFIT	Office fédéral de l'informatique et de la télécommunication
OM	Division Gestion des ouvrages et des bâtiments de l'OFCL
RAC	Aérorefroidisseurs
RAS	Remote Access Service : permet l'accès à des ressources internes depuis l'extérieur d'un réseau protégé.
RDC	Récupération de la chaleur résiduelle
RDC	Récupération de chaleur
SDI	Système de détection d'intrusion
SFTP	Secure File Transfer Protocol : permet le transfert sûr de données cryptées sur un réseau non sécurisé (p. ex. Intranet).

Terme/abréviation	Signification
SLS	Système de gestion de la sécurité
SSO	Single sign-on : procédure permettant à un utilisateur d'accéder à plusieurs applications informatiques au moyen d'une authentification unique.
TCP	Transmission Control Protocol : protocole réseau orienté connexion.
TIC	Technologies de l'information et de la communication
UDP	User Datagram Protocol : protocole réseau sans connexion, non sécurisé.
VAV	Régulateur de débit variable

2.2 Concept

Les présentes directives ont pour but de proposer aux bureaux d'études, aux fabricants et aux utilisateurs des bases uniformes pour la conception et la réalisation de projets, sans pour autant limiter le type et l'étendue du système de domotique (système DO).

Le type et l'étendue du **système DO** doivent en premier lieu être définis de manière spécifique au projet sur la base d'un concept. Les concepts proposés sont validés par l'unité Conseil de l'OFCL en collaboration avec la Gestion technique des bâtiments (GTB) de l'OFCL.

2.3 Normes et directives

Les normes, directives et prescriptions suivantes s'appliquent. En cas de contradiction, il convient de suivre l'ordre suivant :

- Directive SICC automation du bâtiment BA 101-01 (2010)
- Directive SIA 386 111 Performance énergétique des bâtiments — Impact de l'automation et de la gestion technique
- Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet
- Si001 — Protection informatique de base dans l'administration fédérale
- Si003 — Sécurité des réseaux dans l'administration fédérale

2.4 Classes d'efficacité énergétique en matière de domotique

Dans le cadre d'une convention avec les pays membres de l'Union européenne (UE) et de l'Association européenne de libre-échange (AELE), la Suisse s'est engagée à appliquer les normes européennes (NE) en matière de suppression des barrières au commerce.

La Suisse a ainsi repris la norme SN EN 15232-1:2017 dans la collection des normes suisses sous la désignation SIA 386 111.

L'OFCL vise la mise sur pied de systèmes domotiques de classe d'efficacité énergétique A. Si cela s'avère irréalisable d'un point de vue économique, il est toutefois possible de s'en écarter avec l'accord de l'unité Conseil de l'OFCL et du secteur GTB de l'OFCL.

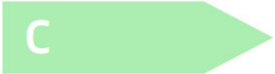
 Classe A	Système d'automation du bâtiment à haute performance énergétique ● automation d'ambiance en réseau avec saisie automatique des besoins ● maintenance régulière ● suivi énergétique mensuel ● optimisation énergétique durable par des spécialistes formés
 Classe B	Système d'automation du bâtiment évolué ● automation d'ambiance en réseau sans saisie automatique des besoins ● suivi énergétique annuel
 Classe C	Système d'automation du bâtiment standard ● automation en réseau des installations primaires du bâtiment ● pas d'automation d'ambiance électronique, vannes thermostatiques sur les radiateurs ● pas de suivi énergétique
 Classe D	Système d'automation du bâtiment à faible performance énergétique ● pas de fonctions d'automation du bâtiment en réseau ● pas d'automation d'ambiance électronique ● pas de suivi énergétique

Figure 1 Classes d'efficacité

2.5 Directives de planification pour le planificateur DO

2.5.1 Concept des points de données

Les schémas DO de l'**annexe 1** figurent les points de données de fonctions standard et passent en revue les objets BACnet et les caractéristiques de toute une série d'applications types. En cas de fonctions propres à des projets, il convient de procéder par analogie.

Le nombre des points de données doit être déterminé d'après des critères économiques. Les interfaces doivent être définies suffisamment tôt lors de la connexion d'installations compactes et de sous-systèmes autonomes. Ces équipements doivent être reliés au système hiérarchiquement supérieur de façon aussi simple que possible. On fait alors en sorte de limiter à un minimum le nombre de points de données.

Dans le cas d'installations présentant des exigences plus strictes, il peut se révéler utile de s'écarter du schéma type. Les normes correspondantes seront fixées d'entente avec le secteur Conseil et l'équipe GTB de l'OFCL.

2.5.2 Documents exigés à la fin de chaque phase

Les documents mentionnés dans le présent chapitre doivent être livrés par le planificateur spécialisé DO pour chaque projet et être approuvés avant le début de la phase de projet suivante. Le tableau ci-après est tiré de la recommandation de la KBOB en matière d'installations techniques du bâtiment. Les exigences sont précisées dans les sous-chapitres suivants.

Phases du projet					Exigences
EP 21	AP 31	P 32	AO 41	R 51	Légende: Études Préliminaires, Avant-Projet, Projet de construction, Appel d'Offres, Réalisation (✓) provisoire / projet ✓ définitif ✓ contrôle/ adaptation
(✓)	✓				Études de variantes au cas par cas en cas d'extension / de remplacement
	(✓)	✓	✓		Topologie de la domotique
	(✓)	✓	✓		Concept de commande
	(✓)	✓		✓	Récapitulatif des coûts des installations de domotique (présentation selon les positions CFC)
		(✓)	✓	✓	Descriptif de la commande et des réglages
		(✓)	✓	✓	Listes des installations et des points de données
			(✓)	✓	Concept de visualisation
				✓	Schéma électrique exigé auprès de l'installateur des équipements domotiques
				✓	Procès-verbal des commandes des fonctions
			(✓)	✓	Tests intégrés (tests fonctionnels): plan de test, procès-verbal

Figure 2 Documents exigés à la fin de chaque phase

2.5.2.1 Description de l'avant-projet

Pour la phase de projet SIA 3.1 Avant-projet, une description du projet comprenant les éléments ci-après est requise :

- bases du projet ;
- référence aux normes SIA et SICC sous-jacentes ;
- référence aux directives et prescriptions applicables de l'OFCL ;
- description générale des installations CVCSE devant être commandées au moyen du système DO ;
- description générale des niveaux de gestion, d'automation et de terrain.

2.5.2.2 Description du projet de construction

Pour la phase de projet SIA 3.2 Projet de construction, la description de l'avant-projet doit être affinée et complétée par les informations suivantes :

- intégralité des bases du projet (référence à l'ensemble des schémas de principe de l'ingénieur CVCS, plans d'architecture, etc.) ;
- référence aux normes SIA et SICC sous-jacentes ;
- référence aux directives et prescriptions applicables de l'OFCL ;
- description détaillée des installations CVCSE devant être commandées au moyen du système DO ;
- description détaillée des niveaux de gestion, d'automation, de terrain et de leur fonction, des conditions de livraison, des interfaces, des connexions de bus, etc.

2.5.2.3 Description des installations et des fonctions

La description des installations et fonctions est établie par le planificateur spécialisé CVC et doit contenir les éléments suivants :

- données techniques de l'installation ;
- description de la structure de l'installation ;
- description des fonctions de l'installation et du système de régulation.

Cette description est intégrée à la description du pilotage et de la régulation.

2.5.2.4 Listes des installations et des points de données

Pour chaque projet, le planificateur DO doit établir une liste détaillée des points de données conformément au modèle de l'annexe 1. La liste des points de données est remise lors de la phase de projet SIA 3.2 Projet de construction. Elle est actualisée en permanence en vue des phases 4 Appels d'offres et 5.1 Planification de l'exécution.

2.5.2.5 Description du pilotage et de la régulation

La description du pilotage et de la régulation est livrée lors de la phase de projet SIA 3.2 Projet de construction et actualisée en vue des phases 4 Appels d'offres, et 5.1 Planification de l'exécution, et après la mise en service.

2.5.2.5.1 Généralités

Les descriptions du pilotage et de la régulation à établir devront se conformer dès le stade de la conception au modèle de l'**annexe 1** et présenter un même niveau de détails.

2.5.2.5.2 Types d'exploitation et états de fonctionnement des installations

Les descriptions des types d'exploitation et des états de fonctionnement au chapitre « Niveau d'automation » visent à uniformiser les fonctionnalités, l'utilisation et la signalisation des

installations. Les directives seront utilisées comme guide de réalisation. L'ingénieur mandaté est tenu de contrôler les états de fonctionnement pour chaque application et de les adapter aux circonstances et aux exigences des installations, des ouvrages et des systèmes DO concernés.

2.5.2.5.3 Fonctions prédéfinies

Le cas échéant, les fonctions standard prévues au chapitre « Niveau d'automation » doivent être reprises dans la description du pilotage et de la régulation des installations correspondantes et dûment mises en œuvre. Un simple renvoi aux directives n'est pas suffisant.

2.5.2.6 Topologie du système DO

La topologie du système contient l'ensemble des ensembles d'appareillages avec désignation correcte. Il convient également d'illustrer l'intégralité de la communication par Ethernet et par bus ainsi que les spécifications, interfaces, raccordements et intégrations correspondantes.

2.6 Constitution de la domotique

Pour concevoir un système DO, il est nécessaire de représenter schématiquement la structure du système et la topologie des réseaux. Cela permet d'obtenir un aperçu général en vue de l'élaboration du concept. Un exemple est présenté ci-dessous.

2.6.1 Topologie standard des systèmes de l'OFCL

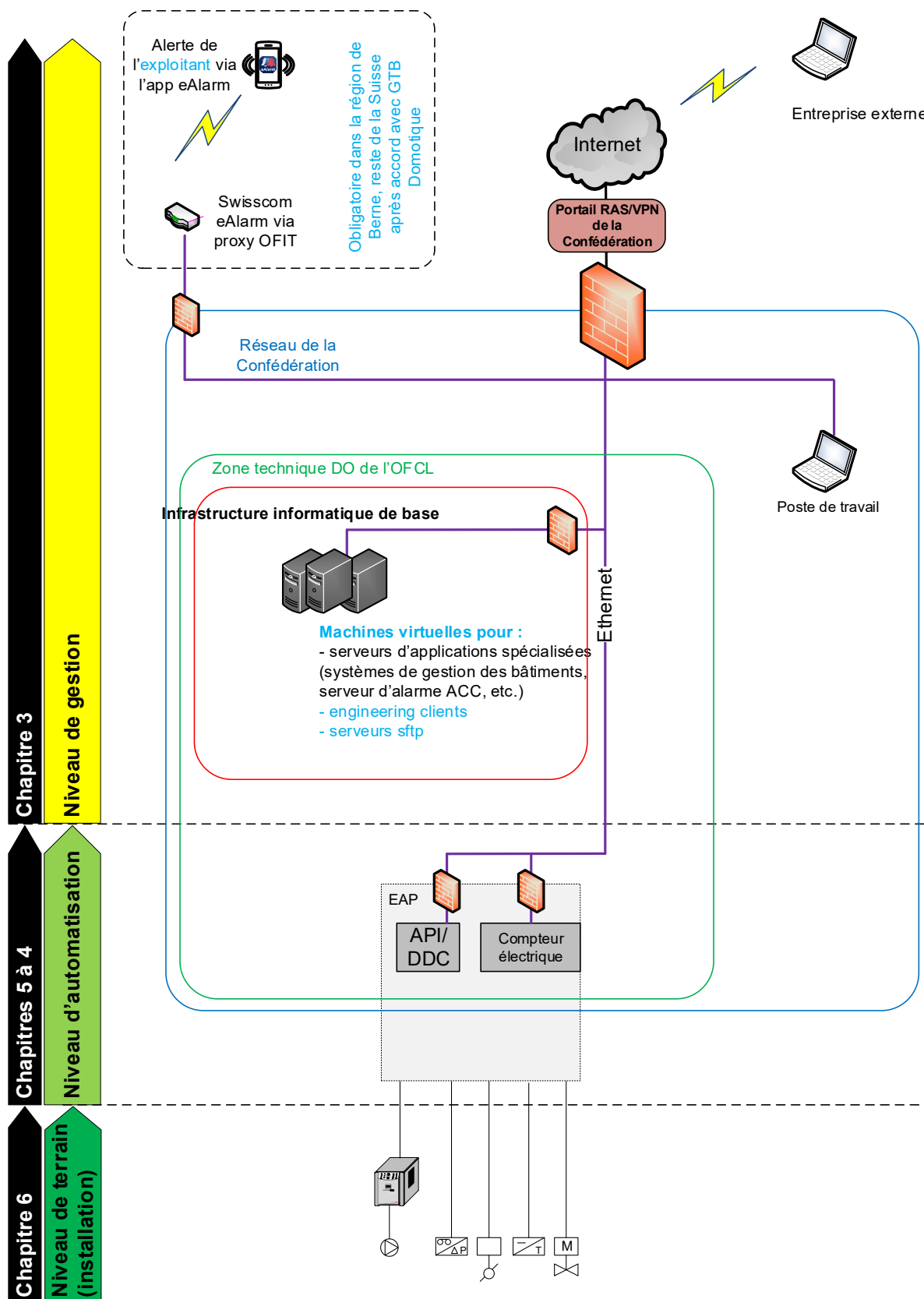


Figure 3 Topologie standard des systèmes de l'OFCL

2.7 Réseau

2.7.1 Structure

La communication se fait exclusivement via le réseau de l'OFIT avec des composants de réseau de l'OFIT, dans la zone technique de l'OFCL Domotique. Les réseaux et composants privés (Technet) ne sont pas autorisés et ne peuvent pas être exploités.

La communication liée à la domotique repose sur le protocole BACnet selon la norme SN EN ISO 16484-5 (recommandation application BACnet de la KBOB y compris les annexes).

2.7.2 Planification et délimitation des prestations du réseau

La planification du réseau (p. ex. établissement de la topologie) fait l'objet d'une collaboration entre le planificateur DO, l'équipe GTB de l'OFCL et l'OFIT. Le planificateur DO coordonne les divers métiers du domaine de la domotique.

Le prestataire informatique (OFIT) fournit, installe et exploite les composantes actives du réseau.

Les câbles patch (y c. capuchons de fiche) nécessaires pour le réseau OFCL doivent être livrés par l'entrepreneur DO conformément au chapitre « Spécification des câbles patch en cuivre ». L'entrepreneur DO fournit également les câbles de liaison entre le port de commutation et l'installation de terrain.

2.7.3 Topologie du réseau

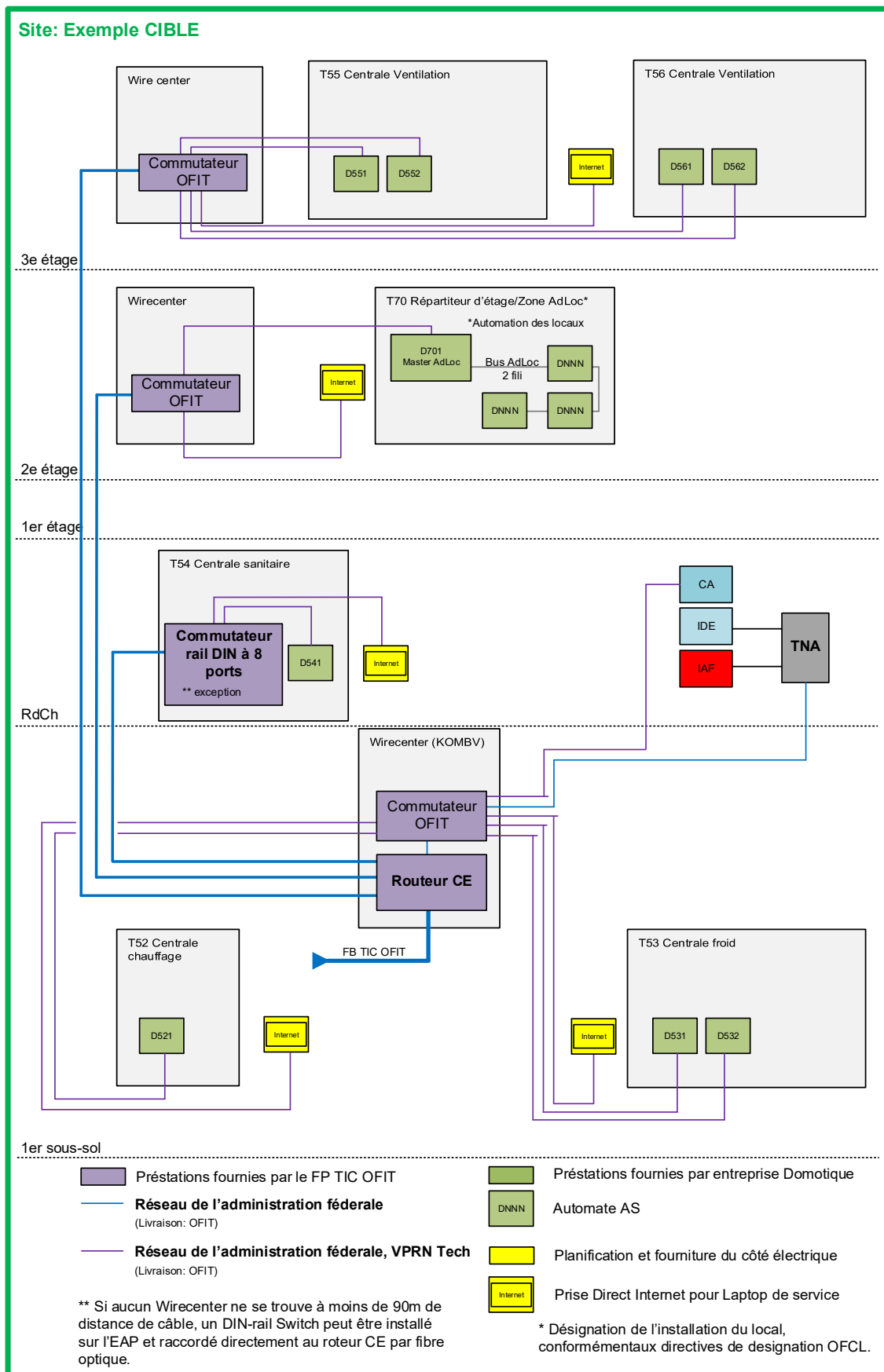


Figure 4 Topologie du réseau

2.7.4 Spécification des câbles patch en cuivre

Les câbles patch sont des câbles de catégorie 6. Tous les câbles patch doivent être étiquetés aux deux extrémités par le fabricant, selon une numérotation continue. La numérotation continue commence par 10001.

Table des couleurs

TechNet

Type OFCL	Application	Couleur du câble	Protection anticourbure
110	Domotique	Noir	Bleu
111	Mesures d'énergie (UMG, IPV)	Noir	Vert
112	Lumière/éclairage de secours	Noir	Jaune
113	Stores	Noir	Violet
114	Horloges	Noir	Blanc
115	R/TV	Noir	Orange
116	Restauration	Noir	Noir
117	Multimédia	Noir	Rouge
118	Réserve	Noir	Gris

SichNet

Type OFCL	Application	Couleur du câble	Protection anticourbure
120	SDI	Jaune	Bleu
121	Mesures d'énergie (PDU)	Jaune	Vert
122	Incendie	Jaune	Orange
123	CA	Jaune	Violet
124	ACRP	Jaune	Rouge
125	SGS (GSA, CCTV)	Jaune	Noir
126	IRP	Jaune	Blanc
127	TIC 24 h/24	Jaune	Gris

Figure 5 Table des couleurs des câbles patch en cuivre

2.7.5 Spécification des câbles de liaison en fibre optique

La couleur de gaine du câble de liaison en fibre optique indique le type de fibre :

Couleur de gaine	Couleur RAL	Remarques
Orange	2008	Câble de liaison multimode OM 1 et OM 2
Turquoise	6027	Câble de liaison multimode OM 3
Magenta	4003	Câble de liaison multimode OM 4
Jaune	1021	Câble de liaison monomode OS 2 (et avant OS 1)

Figure 6 Couleurs de gaine des câbles de liaison en fibre optique

La protection de courbure est régie par les directives techniques de l'OFIT relatives aux projets de télécommunication.

Le fabricant doit inscrire la désignation TechNet et SichNet directement sur les deux faces des câbles au début de la gaine extérieure, à au moins 10 cm de la douille anti-pli. L'inscription doit être durable et résistante tant à l'eau qu'à l'abrasion.

TechNet

Application	Couleur de fond	Couleur de police
Domotique	Noir	Bleu
Mesures d'énergie (UMG, IPV)	Noir	Vert
Lumière/éclairage de secours	Noir	Jaune
Stores	Noir	Violet
Horloges	Noir	Blanc
R/TV	Noir	Orange
Restauration	Noir	Noir
Multimédia	Noir	Rouge
Réserve	Noir	Gris

SichNet

Application	Couleur de fond	Couleur de police
SDI	Jaune	Bleu
Mesures d'énergie (PDU)	Jaune	Vert
Incendie	Jaune	Orange
CA	Jaune	Violet
ACRP	Jaune	Rouge
SGS (GSA, CCTV)	Jaune	Noir
IRP	Jaune	Blanc
TIC 24 h/24	Jaune	Gris

Figure 7 Désignation des câbles de liaison en fibre optique

2.7.6 Procédure de demande de ports CUC

En raison de la topologie du système, le planificateur est tenu de commander en temps voulu les ports CUC auprès du planificateur DO de l'équipe GTB Domotique de l'OFCL. À cette fin, il doit transmettre les informations suivantes :

- adresse de l'ouvrage ;
- désignation du projet du maître d'ouvrage ;
- direction de projet du maître d'ouvrage ;
- bureau d'étude spécialisé/direction des travaux ;
- direction de projet de l'entreprise ;
- numéro de la pièce et étage du répartiteur d'étage CUC ;
- désignation de l'armoire où peuvent être installées les composantes actives ;
- nombre de ports requis.

Pour obtenir les ports CUC, le planificateur DO doit remplir le formulaire de commande qu'il peut obtenir auprès de l'OFCL par courriel à l'adresse geba@bbl.admin.ch. Le délai de livraison des ports peut aller jusqu'à 90 jours.

2.7.7 Procédure de demande d'adresses IP

Les informations et les coordonnées suivantes doivent être fournies pour chaque **projet** :

- adresse de l'ouvrage ;
- désignation du projet du maître d'ouvrage ;
- direction de projet du maître d'ouvrage ;
- bureau d'étude spécialisé/direction des travaux ;
- direction de projet de l'entreprise.

Les informations suivantes doivent être indiquées pour chaque **connexion IP** nécessaire :

- usage prévu du raccordement IP ;
- numéro de la pièce et étage du répartiteur d'étage CUC ;
- désignation de l'armoire où sont hébergées les composantes actives ;
- désignation des commutateurs comportant des ports libres inutilisés ;
- indication des ports libres inutilisés des commutateurs ;
- indication des liens CUC qui seront probablement utilisés ou des liens CUC à créer.

Pour obtenir les adresses IP, le planificateur doit remplir le formulaire de commande qu'il peut obtenir auprès de l'OFCL par courriel à l'adresse geba@bbl.admin.ch. Le délai de traitement des adresses IP avoisine 26 jours ouvrables.

2.7.8 Projets, nouveaux bâtiments, transformations

2.7.8.1 Mise à disposition du réseau et de l'accès à Internet pour les mises en service

L'infrastructure réseau est fournie par la direction de projet ou par le maître d'ouvrage. Les raccordements CUC doivent être définis suffisamment tôt par le planificateur DO et commandés par le biais du projet. S'ils ne sont pas disponibles comme décrit ci-dessous et en temps voulu, il faudra compter avec les retards correspondants. Il ne sera plus possible de pallier l'absence de réseaux par des solutions provisoires proposées par les fournisseurs. L'entrepreneur DO n'a pas d'accès direct au réseau de la zone technique de l'OFCL et doit mettre en service les installations par l'infrastructure de base au moyen d'une connexion Internet. À cette fin, le planificateur doit garantir que des prises réseau avec le service « Guest Internet Access IP LAN » de l'OFIT, le réseau wifi « gov-public » ou une réception mobile (4G) fiable est disponible dans les centrales techniques du bâtiment au moment de la mise en service.

2.7.8.2 Connexions réseau câblées vers les stations d'automatisation

Les connexions réseau de l'OFIT pour le raccordement des stations d'automatisation et des prises de service doivent être entièrement équipées et configurées avant la mise en service des installations.

2.8 Communication

2.8.1 Niveau de gestion ↔ Niveau d'automation

La communication entre le niveau de gestion et le niveau d'automation doit respecter les dispositions prévues au chapitre « Normalisation » de la recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet. Des précisions figurent ci-après, au ch. 9 « Spécifications BACnet ».

2.8.2 Système de gestion du bâtiment ↔ Serveur d'alarmes ACC

- Protocole de communication ESPA4.4.4 (voir aussi annexe 4)

2.8.3 Passerelle OPC ↔ Serveur d'alarmes ACC

- Protocole de communication OPC DA (voir aussi annexe 4)

2.8.4 Niveau d'automation ↔ protocole de communication admis au niveau du terrain

La grille suivante illustre la manière dont les appareils et les systèmes sont intégrés dans la domotique.

Légende																								
Pas autorisé	X																							
À intégrer obligatoirement	✓																							
Uniquement en accord avec les conseillers ou la GTB (domotique)	○																							
		Hardware I/O	BACnet-IP	BACnet-MS/TP	Modbus-TCP	Modbus-RTU	KNX-IP	KNX (2-Draht)	MP-Bus	EnOcean / Funk	LORA-WAN	Bluetooth / Funk	LAN-BIT	LAN-Propriétaire (nicht BIT)	WLAN BIT	GSM-Modem für Fernzugriff	M-Bus / keine Aufschaltung auf das GA	V-LAN BBL-GEBA-1	V-LAN BBL-SASEC-1 ZUKO	V-LAN BBL-SASEC-2 EMA	V-LAN BBL-SASEC-3 BMA	V-LAN BBL-SASEC-4 SLS	V-LAN BBL-ELEKTRO-1	
Automatisation des installations/automatisation	✓	✓	✓	○	○	○	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	
Pompe, ventilateur	✓	X	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Commandes de soupapes et de clapets	✓	X	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Capteurs (température, humidité, qualité de l'air)	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pompes à chaleur, machines frigorifiques	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	○	X	X	X	X	X	X	X	
Chaudière	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Conditionnement de l'eau	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Humidificateur à vapeur/système d'humidification	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Échangeur de chaleur (RDC) rotatif	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Système RécF (RDC)	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Stations de pompage/pompes à matières fécales	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Compteurs de chaleur (pertinents pour le processus)	○	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Compteurs de chaleur (pertinents d'un point de vue é	○	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	
Energy Valve (Belimo)	✓	○	○	X	○	X	X	X	X	X	X	○	X	X	X	X	X	○	X	X	X	X	X	
Systèmes d'eau potable ECS	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Installations de filtration (eaux souterraines)	✓	X	○	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vases d'expansion	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Figure 8 Protocoles de communication admis, partie 1

Légende																									
Pas autorisé	✗																								
À intégrer obligatoirement	✓																								
Uniquement en accord avec les conseillers ou la GTB (domotique)	○																								
		Hardware I/O	BACnet-IP	BACnet-MS/TP	Modbus-TCP	Modbus-RTU	KNX-IP	KNX (2-Draht)	MP-Bus	EnOcean / Funk	LORA-WAN	Bluetooth / Funk	LAN-BIT	LAN-Propriétaire (nicht BIT)	WLAN BIT	GSM-Modem für Fernzugriff	M-Bus / keine Aufschaltung auf das GA	V-LAN BBL-GEBA-1	V-LAN BBL-SASEC-1 ZUKO	V-LAN BBL-SASEC-2 EMA	V-LAN BBL-SASEC-3 BMA	V-LAN BBL-SASEC-4 SLS	V-LAN BBL-ELEKTRO-1		
Systèmes de dégazage	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Détection de gaz (par ex. liquide de refroidissement)	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Ventilation tempête – couplée à la détection de gaz	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Automatisation des pièces CVC (sauf luminaires)	○	○	○	✗	○	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗	○	✗	✗	✗	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗		
Actionneur de soupape	○	✗	○	✗	○	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Capteurs (température, humidité, qualité de l'air)	○	✗	○	✗	○	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Régulateur de débit VAV	○	✗	○	✗	○	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Unité de commande	○	✗	○	✗	○	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Éléments électriques																									
Commande de l'éclairage	○	✗	✗	✗	✗	✗	○	○	✗	✗	✗	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	○		
Commande des stores	○	✗	✗	✗	○	○	○	✗	✗	✗	✗	○	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	○		
Système d'éclairage de secours	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Compteurs d'énergie Janitza	✗	✗	✗	○	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	○	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	○		
Installations photovoltaïques	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		
Bornes de recharge pour véhicules électriques	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		

Figure 9 Protocoles de communication admis, partie 2

Légende																									
Pas autorisé	✗																								
À intégrer obligatoirement	✓																								
Uniquement en accord avec les conseillers ou la GTB (domotique)	○																								
		Hardware I/O	BACnet-IP	BACnet-MS/TP	Modbus-TCP	Modbus-RTU	KNX-IP	KNX (2-Draht)	MP-Bus	EnOcean / Funk	LORA-WAN	Bluetooth / Funk	LAN-BIT	LAN-Propriétaire (nicht BIT)	WLAN BIT	GSM-Modem für Fernzugriff	M-Bus / keine Aufschaltung auf das GA	V-LAN BBL-GEBA-1	V-LAN BBL-SASEC-1 ZUKO	V-LAN BBL-SASEC-2 EMA	V-LAN BBL-SASEC-3 BMA	V-LAN BBL-SASEC-4 SLS	V-LAN BBL-ELEKTRO-1		
Sécurité et sûreté																									
Systèmes de contrôle d'accès		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗		
Alarmes anti-intrusion		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	○	✓	✗	✗	✗	✗	✗	○	✗	✗	✗		
Alarmes incendie		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	○	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	○	✗	✗		
Installations d'extinction		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
Détecteurs de gaz		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
Évacuateurs de fumée et de chaleur EFC (terme gén.)		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
TUSNet (transmetteur d'alarme)		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
Surveillance vidéo (bâtiment de niveau 4)		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
système de surveillance vidéo		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
Interphones, GSA		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
Sécurité et sûreté (spécifiques à l'utilisateur)																									
Systèmes de gestion de la sécurité		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			
Serveur d'alarme (sécurité et sûreté)		✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗			

Figure 10 Protocoles de communication admis, partie 3

Légende																
	Hardware I/O	BACnet-IP	BACnet-MS/TP	Modbus-TCP	Modbus-RTU	KNX-IP	KNX (2-Draht)	MP-Bus	EnOcean / Funk	LORA-WAN	Bluetooth / Funk	LAN-BIT	LAN-Propriétaire (nicht BIT)	WLAN BIT	GSM-Modem für Fernzugriff	M-Bus / keine Aufschaltung auf das GA
Pas autorisé																
À intégrer obligatoirement																
Uniquement en accord avec les conseillers ou la GTB (domotique)																
Système utilisateur/aménagement spécifiques au locataire/ Restauration et prestataire																
Système de gestion des places de stationnement	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Systèmes de réservation de salles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Panneau d'affichage ou d'information	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Boîtes de réception	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Installations horaires (MOBATIME)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Installations de vidéosurveillance logistique/productive	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Terminal de saisie du temps de travail	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Autres systèmes utilisateurs	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Surveillance du taux de CO ₂ (qualité de l'air, système)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Annonces de salles/réservation de salles de réunion	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figure 11 Protocoles de communication admis, partie 4

2.9 Concept d'alarme de l'OFCL

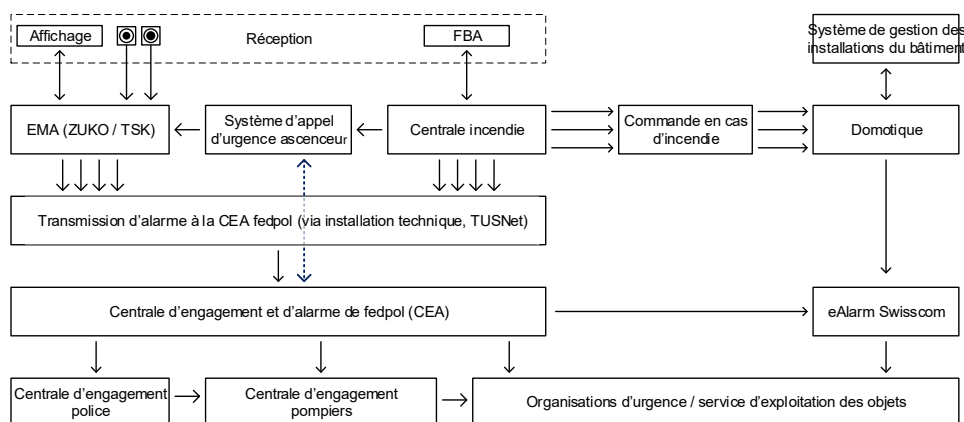


Figure 12 Concept d'alarme de l'OFCL

2.9.1 Généralités

Le présent concept d'alarme définit les flux d'informations provenant des alarmes de sécurité et des systèmes DO.

Les alarmes de sécurité sont transmises via TUSNet à une centrale d'alarme assurant une permanence 24 heures sur 24. La centrale d'alarme met alors en œuvre des mesures jusqu'à ce que le danger soit éliminé ou que les personnes soient en sécurité.

Les messages en provenance des systèmes techniques du bâtiment sont classés par priorité dans le système et envoyés au service d'exploitation des objets.

En règle générale, les informations ne sont saisies, traitées, indiquées et transmises qu'une seule fois, soit par l'installation de sécurité via TUSNet à destination de la centrale d'alarme de l'administration fédérale pour intervention, soit par le système domotique à destination du système d'exploitation de l'ouvrage. Il n'y a double transmission des appels d'urgence que dans le cas des appels d'urgence pour ascenseurs : simultanément en tant qu'appel vocal d'urgence de manière directe et en tant que critère d'alarme via TUSNet à destination de la CEA.

Les doubles transmissions (DO et CEA) d'informations en provenance des systèmes techniques du bâtiment n'ont lieu que dans des cas exceptionnels et sur ordre de l'OFCL (p. ex. détecteurs d'eau et de température dans les locaux présentant un risque accru).

Les pannes des installations de sécurité sont transmises à la CEA via TUSNet pour intervention.

2.9.2 Coordination des annonces entre les installations DO et les installations de sécurité

Les alarmes de sécurité doivent toujours être transmises par le système correspondant directement à la CEA via TUSNet avec détection des défauts de câble (et non par le système DO). Le mandant doit absolument élaborer son concept de notification et d'alerte en collaboration avec le conseiller technique « Électricité » et l'équipe GTB de l'OFCL !

2.9.2.1 Annonces qui, en plus de l'ACRP, s'affichent toujours sur le système DO

Les annonces suivantes s'affichent en tant qu'alarme primaire sur l'ACRP et, en plus, sur le système DO en tant que message secondaire.

- Appel d'urgence de la chambre de congélation
- Alarme gaz au poste de contrôle de la CEA
- Panne collective des sprinklers

2.9.2.2 Messages concernant la technique du bâtiment qui, dans des cas particuliers, sont regroupées et affichées en tant que dérangement technique collective

Dans les locaux présentant un risque accru, les annonces suivantes sont regroupées dans le système DO et affichées en tant que « dérangement technique collective ». Cela doit également être garanti en cas de panne de courant ou de panne du système DO. Sur le système DO, les annonces sont saisies et affichées individuellement et en texte clair.

- Détecteur d'eau
- Locaux informatiques : thermostat de sécurité de la température ambiante
- Pompe de vidange, niveau supérieur
- Installation de relevage des eaux usées

2.10 Sécurité et directives

En principe, les directives informatiques¹ suivantes du secteur Transformation numérique et gouvernance de l'informatique (TNI) s'appliquent également à tous les systèmes domotiques :

- loi fédérale sur la protection des données (LPD) ;
- ordonnance relative à la loi fédérale sur la protection des données (OLPD) ;
- ordonnance concernant la protection des informations (OPrl) ;
- ordonnance sur les cyberrisques (OPCy) ;
- protection informatique de base dans l'administration fédérale (mise en œuvre conforme à la sécurité informatique pour les bâtiments ; DSIO secteur GTB) ;
- ordonnance sur l'informatique et la télécommunication dans l'administration fédérale (OIAF).

Les versions actuelles des documents et des documents d'aide concernant la mise en œuvre des prescriptions peuvent être téléchargés sur le site www.bk.admin.ch → Transformation numérique et gouvernance de l'informatique → Directives → Toutes les directives → Sécurité.

¹ TIC = Technologies de l'information et de la communication

2.10.1 Administrateurs et mots de passe standard

Les utilisateurs « administrateurs » standards doivent être supprimés de tous les appareils. Les utilisateurs disposant de droits d'administrateur doivent configurer un mot de passe de 18 caractères comportant des majuscules, des minuscules, des caractères spéciaux et des chiffres (trois des quatre catégories mentionnées). Les mots de passe doivent être conservés de manière sûre chez l'entrepreneur.

3 Infrastructure informatique de base pour la domotique

3.1 Centre de calcul avec environnement virtuel

L'équipe Domotique de l'OFCL met à disposition des machines virtuelles (MV) munies d'un système d'exploitation Windows actuel pour toutes les **applications spécialisées des systèmes de domotique**.

L'équipe Domotique de l'OFCL met à disposition des clients virtuels munis d'un système d'exploitation Windows actuel pour tous les **outils et programmes nécessaires pour l'ingénierie et la programmation** des stations d'automatisation et autres appareils de réseau du niveau d'automatisation. L'accès à ces serveurs et clients se fait exclusivement à distance et est décrit dans le chapitre « Accès (à distance) aux appareils sur place, engineering clients et serveurs d'applications spécialisées ».

3.1.1 Mémoire centrale pour l'archivage de projets, etc.

Pour les données de projets stockées hors des engineering clients et des applications spécialisées, il est possible de mettre à disposition aussi bien des serveurs de fichiers que des MV, p. ex. pour un serveur de données de projet.

3.2 Accès (à distance) aux appareils sur place, engineering clients et serveurs d'applications spécialisées

L'accès aux appareils en réseau (p. ex. stations d'automatisation) sur site est établi depuis un ordinateur de l'entreprise, toujours par une connexion Internet (wifi visiteur, hotspot, données mobiles). **La réception mobile interne nécessite une carte SIM pour le réseau mobile de Swisscom (solutions « Inhouse Mobile Services »)**. L'accès se fait via le portail RAS sur un client d'ingénierie VDI de l'infrastructure de base TIC, depuis un ordinateur de l'entreprise. Les serveurs d'applications spécialisées (p. ex. système de gestion des bâtiments) sont accessibles par des services de bureau à distance. Tous les utilisateurs sont administrés par l'équipe GTB Domotique dans un AD central. **Il n'est ni possible ni autorisé de connecter l'ordinateur portable de l'entreprise directement au réseau dans la zone technique OFCL, par exemple pour charger une configuration sur un participant au réseau.**

Pour accéder à l'infrastructure de base TIC Domotique, chaque personne doit indiquer les informations suivantes :

Entreprise	Nom	Prénom	Fonction	Adresse professionnelle	NPA	Lieu	Tél. professionnel	Tél. portable	E-mail

Figure 13 Demande d'accès à distance au système de domotique

En outre, chaque personne pour laquelle un accès est demandé doit remplir et signer la déclaration relative aux obligations de diligence pour l'accès à distance (« Erklärung zur Sorgfaltspflicht Remotezugriff »).

La demande ainsi que toutes les questions concernant l'accès à distance seront adressées à l'adresse de contact suivante : geba@bbl.admin.ch

3.3 Cycle de vie logicielle et gestion des versions

Les opérations liées au cycle de vie et à la gestion des versions sont indispensables pour assurer le bon fonctionnement, sans interruption, des systèmes d'exploitation et des composants logiciels durant l'exploitation.

Le secteur TNI recommande de prévoir des travaux de maintenance sur les serveurs ou stations de commande à des intervalles de temps prédéfinis.

- La maintenance du système d'exploitation des stations de commande et des serveurs comprend la mise à jour/l'installation de : Mises à jour de sécurité Windows, configurations d'antivirus, composants du système d'exploitation pertinents en termes de sécurité, contrôles des journaux de sécurité système d'exploitation — utilisateur.
- La maintenance des logiciels spécifiques des stations de commande et des serveurs comprend la mise à jour/l'installation de : Certificats pour des logiciels avec mention de la date d'expiration (p. ex. des applications JAVA), mises à jour des composants de logiciels spécifiques pour la sécurité, contrôles des journaux de sécurité logiciel — utilisateur, etc.

Ces travaux sont effectués par l'équipe GTB Domotique.

3.4 Environnement de test DO, première installation d'un produit

Les systèmes DO qui n'ont pas encore été installés sur l'infrastructure TIC de base de l'équipe GTB nécessitent des travaux préparatoires initiaux et sont installés et testés dans un environnement de test avant d'être mis en service. **C'est la raison pour laquelle les fournisseurs qui soumettent à l'OFCL un nouveau système d'automatisation des bâtiments doivent impérativement remplir le cahier des charges pour l'environnement de test des nouveaux systèmes DO (« Leistungsverzeichnis für die Testumgebung von neuen Domotiksystemen ») et le joindre à leur offre.** Il faut prévoir six mois pour ces travaux préparatoires, qui doivent impérativement être effectués avant le début des travaux dans le bâtiment proprement dit. **Le système d'automatisation des bâtiments ne peut être utilisé et exploité par l'OFCL que si le test est concluant.**

3.4.1 Esquisse de l'architecture du système

Tous les systèmes de domotique seront commandés dans la zone technique de l'OFCL. Chaque fournisseur qui livre un appareil destiné à être intégré, exploité et commandé dans la zone technique de l'OFCL établit une esquisse de l'architecture du système avec une matrice de communication. Celle-ci présente, sur la base d'un modèle fourni par l'OFCL, toutes les lignes de communication et connexions qui passent par les différentes zones de réseau. L'ensemble des ports TCP et UDP utilisés pour chaque connexion doivent être indiqués.

L'équipe GTB Domotique contrôle si les appareils peuvent être exploités dans la zone technique OFCL sur la base de cette esquisse et des prescriptions valables en matière de sécurité informatique. En cas de décision positive, les passerelles réseau (firewalls) sont paramétrées en conséquence et les appareils/logiciels peuvent être intégrés et installés.

3.5 Transfert de données vers l'infrastructure informatique de base

L'intégralité des données, fichiers d'installation, correctifs logiciels, fichiers de projet, clés de licence, etc. utilisés pour l'installation, la maintenance ou l'ingénierie des installations sur l'infrastructure informatique de base peuvent être transférés par l'entrepreneur sur les serveurs et clients virtuels exclusivement via un serveur SFTP mis à disposition par l'OFCL.

3.6 Sauvegarde

Les MV que l'OFCL mis à la disposition de l'entrepreneur sont sauvegardées par l'OFCL via la solution de sauvegarde centrale de l'infrastructure informatique de base. Cela comprend, par exemple, les MV avec des systèmes de gestion des bâtiments, des serveurs de fichiers, des clients d'ingénierie, etc.

4 Niveau de gestion

4.1 Structure du niveau de gestion avec serveur d'alarme et système de gestion du bâtiment

Le niveau de gestion fait partie intégrante du système DO et supervise le niveau de l'automatisation. Une distinction est opérée à ce niveau entre le serveur d'alarme et le système de gestion du bâtiment.

4.1.1 Serveurs d'alarme pour la région de Berne et le reste de la Suisse

Les serveurs d'alarme sont une infrastructure existante de l'OFCL.

Dans les bâtiments de la région de Berne exploités par un centre technique ou un centre de services, tous les messages de pannes d'ordre technique concernant les bâtiments passent par ce serveur.

Si les alarmes DO d'un bâtiment qui n'entre pas dans la catégorie susmentionnée doivent être transmises aux exploitants, elles peuvent être paramétrées en conséquence via le serveur d'alarme suisse après consultation de l'équipe GTB Domotique.

La connexion au serveur d'alarme s'effectue via une interface ESPA4.4 du système de gestion technique du bâtiment. Il est donc impératif que le système de gestion du bâtiment utilisé dispose d'une telle interface. Le concept et les fonctionnalités sont décrits à l'**annexe 4**.

4.1.2 Système de gestion du bâtiment

Le système de gestion des bâtiments est l'application spécialisée qui permet de visualiser, de commander et de surveiller les installations CVCS.

4.1.2.1 Tâche et fonction

Toutes les informations convergent vers le système de gestion des bâtiments. Celle-ci représente l'interface graphique et interactive entre l'exploitant et le système d'automatisation et entre l'exploitant et les installations et parties d'installations reliées au système.

L'exploitant peut afficher, consulter, traiter, sauvegarder ou imprimer, à partir de cette interface, toutes les informations en provenance des installations. La commande du système doit être aisée et pouvoir se faire dans le cadre d'un dialogue. Les installations sont représentées au moyen

d'images synoptiques. Les états et les valeurs sont affichés de manière dynamique. Le système de gestion des bâtiments dispose en outre d'une interface définie dans ces directives, afin de pouvoir transmettre des messages de panne à un serveur d'alarme.

4.2 Virtualisation

Les systèmes de gestion des bâtiments sont exploités virtuellement sur une MV de l'infrastructure informatique de base de l'équipe Domotique.

4.3 Logiciel du système d'exploitation

Comme décrit dans le chapitre « Infrastructure informatique de base pour la domotique », des MV avec un système d'exploitation Windows actuel entièrement sous licence sont mises à disposition pour les systèmes de gestion des bâtiments.

4.4 Dénomination des participants au réseau

Les noms d'hôte des participants au réseau doivent être conformes aux directives de l'équipe GTB Domotique.

4.5 Logiciel de gestion technique de bâtiment

4.5.1 Composants logiciels interdits

Aucun produit Java de la société Oracle ne doit être utilisé.

4.5.2 Installation

Tous les travaux liés à l'installation de toutes les applications spécialisées à partir du bord supérieur du système d'exploitation sont effectués par l'entrepreneur concerné. À cette fin, l'entrepreneur doit transférer tous les fichiers d'installation nécessaires vers la machine virtuelle prévue via l'accès SFTP. L'installation se fait alors sans accès à Internet. Le même procédé est utilisé pour le transfert des mises à jour et des correctifs ou des licences, qui sont ensuite installés par le fournisseur.

4.5.3 Licence pour application spécialisée, restauration d'une MV

Une sauvegarde complète est effectuée plusieurs fois par jour à partir de chaque MV équipée d'une application spécialisée dans la gestion technique des bâtiments. Pour les systèmes dotés d'une base de données, le fournisseur configure la création quotidienne automatisée d'un dump, qui est stocké sur la MV et donc également sauvegardé. Si une MV équipée d'une application spécialisée productive tombe en panne, la MV est restaurée à partir de la sauvegarde. La même licence que celle enregistrée sur la MV active avant le crash doit être utilisée pour l'application spécialisée ; la licence ne doit pas être perdue. La licence du logiciel doit pouvoir être obtenue sans connexion Internet directe. Si la licence est perdue avec la restauration de la MV, deux possibilités sont autorisées :

1. Le système fonctionne pleinement sans licence au moins jusqu'à ce qu'une nouvelle licence soit générée et installée par l'entrepreneur. Il faut également de tenir compte des périodes plus longues comportant des jours fériés, comme, par exemple, Noël, Nouvel An ou Pâques.
2. La licence se trouve sur un dongle USB qui peut être connecté à la MV restaurée. La passerelle Ethernet-USB que l'entrepreneur doit fournir à cet effet est définie par l'OFCL.

4.5.4 Cycle de vie logicielle et gestion des versions

Les mises à jour de sécurité Windows, les configurations d'antivirus, la mise à jour des composants du système d'exploitation pertinents en termes de sécurité sont effectués de manière automatisée par l'équipe GTB Domotique. Les MV sont ensuite automatiquement arrêtées et redémarrées. Après le redémarrage automatique, le système de gestion des bâtiments doit démarrer de manière autonome et être entièrement remis en service. L'installation de correctifs et de mises à jour du système de gestion des bâtiments par l'entrepreneur est réglée séparément avec l'OFCL dans un contrat de service et de maintenance.

4.5.5 Disponibilité et temps de réaction

La disponibilité et les délais d'intervention pour la correction des erreurs sont fixés pour chaque système de contrôle dans le contrat de maintenance conclu au préalable. Le délai d'intervention ne doit pas dépasser 4 heures, le temps de rétablissement du système 12 heures.

4.5.6 Profils utilisateur et connexion à Active Directory

Le logiciel du système de gestion doit pouvoir être complètement intégré dans l'Active Directory de l'équipe GTB Domotique via une interface LDAP.

La connexion au système de gestion du bâtiment passe par une authentification unique (single sign-on) de l'utilisateur du domaine au moyen de SAML 2.0. Le groupe d'utilisateurs (Security Group : centres techniques..., centres de prestations 1 à 5, planificateur, etc.) est aussi enregistré dans l'Active Directory et les utilisateurs doivent être automatiquement ajoutés aux groupes d'utilisateurs correspondants avec leurs rôles dans le logiciel de gestion.

4.5.6.1 Rôles des utilisateurs

Il convient d'attribuer aux différents rôles d'utilisateur indiqués ci-après les autorisations correspondantes.

- Administrateur
- Domotique
- Opérateur
- Observateur

Le tableau ci-dessous constitue une prescription de base. Dans le détail, les points doivent être convenus de manière définitive avec l'équipe GTB avant la constitution du nouveau système.

Action de l'utilisateur	Administrateur	Domotique	Opérateur	Observateur
Paramétrer le système, attribuer des droits				
Créer des images, relier des points de données				
Consulter le répertoire des utilisateurs				
Afficher la navigation entre les images, les images, les courbes de tendance, les programmes horaires				
Commander des objets à partir des images, actionner des commandes manuelles				
Gérer des programmes horaires				
Mettre hors service des objets BACnet à partir des images, saisir des valeurs				
Établir des courbes de tendance, sauvegarder des données sur les tendances dans des fichiers .csv				

Charger des documents				
Afficher des messages actuels et apparus dans le passé				
Quittancer des messages actuels et apparus dans le passé				
Afficher les entrées du journal				

Figure 14 Rôles d'utilisateur dans le système de gestion

4.5.6.2 Groupes d'utilisateurs

Les utilisateurs ne seront autorisés qu'à voir et commander les images d'installations et les messages des bâtiments qui leur sont attribués. Cette sous-répartition doit être configurée avant tout pour les rôles d'opérateur et d'observateur ; les rôles d'administrateur et de domotique sont autorisés à tout voir. Pour les installations dans la région de Berne sont définis les rôles d'utilisateur suivants :

- bbladmin
- bblfachberater
- tezmitte
- tezsued
- tezwest
- dlz1
- dlz2
- dlz3
- dlz4

Pour les installations hors de Berne qui sont, par exemple, exploitées par des fournisseurs d'accès externes et non par des collaborateurs de l'OFCL, les groupes d'utilisateurs sont configurés en accord avec l'équipe GTB Domotique.

4.5.7 Possibilités de commande

Le système de gestion des bâtiments doit pouvoir être commandé exclusivement via le navigateur web (voir sous-chapitre « Technologie full web obligatoire »). Les possibilités d'accès doivent permettre une manière conviviale des opérations suivantes : Commande des installations, surveillance, optimisation, localisation des pannes et réparation de ces dernières. L'utilisation par le navigateur web comprend toutes les fonctions du logiciel. Le système de gestion des bâtiments peut être utilisé simultanément par plusieurs utilisateurs.

4.5.7.1 Technologie full web obligatoire

On entend par « full web » une application dont toutes les fonctionnalités sont disponibles à l'aide de navigateurs standard (Edge, Firefox, Chrome...) sans nécessiter de logiciel supplémentaire. Elle est mise à disposition par un serveur web séparé et ne doit pas déclencher ou nécessiter l'installation d'un logiciel côté client pour être lancée ou utilisée. L'accès à ces applications web (p. ex. HTML5) se fait par une connexion réseau via HTTP/HTTPS.

Le système à acquérir doit être full-web et répondre aux définitions ci-dessus.

Avec « logiciels à ne pas installer » on comprend les plug-ins tels que FlashPlayer, Java ou autres à installer dans le navigateur lui-même, ainsi que les logiciels complets à installer sur le client.

Le serveur web doit être certifié TLS1.2 et supérieur.

Nuage (Cloud) :

Les produits Cloud ne sont pas autorisés. Le produit utilisé doit pouvoir fonctionner sans connexion à un Cloud et sans restrictions.

4.5.7.2 Plusieurs utilisateurs simultanés

Afin d'assurer un travail complet et efficace, plusieurs utilisateurs doivent pouvoir travailler concomitamment sur le système de gestion à partir de différents postes de travail. Plusieurs stations doivent pouvoir être analysées et p. ex. surveillées concomitamment ou commandées. Au minimum, **huit utilisateurs** doivent pouvoir commander et utiliser le système en même temps. Le nombre d'utilisateurs simultanés doit pouvoir être augmenté en cas de besoin, p. ex. par le biais de licences supplémentaires.

4.5.8 Visualisation

4.5.8.1 Conception générale des images

La visualisation doit être conforme à l'**annexe 2 Concept de visualisation** des directives de l'OFCL concernant les standards pour la domotique.

4.5.8.2 Représentation graphique centrée sur l'ouvrage

Le système de gestion doit produire des représentations graphiques dynamiques et à haute résolution, centrées sur l'ouvrage. Chaque symbole doit pouvoir faire apparaître plusieurs statuts sous un même format cohérent. Plusieurs vues doivent pouvoir être ouvertes au même moment, tandis que tous les affichages doivent pouvoir être actualisés de manière dynamique.

4.5.8.3 Actualisation permanente et représentation

Les valeurs de mesure, les valeurs de consigne, les réglages utilisateur et les messages doivent s'afficher immédiatement et être constamment actualisés. Les modifications des états doivent apparaître soit sur le symbole représenté — p. ex. par une animation ou une modification de la couleur de celui-ci mais de préférence par une modification graphique, soit sous forme textuelle.

4.5.8.4 Navigation de l'image de l'installation au programme horaire

Chaque image de l'installation en cours d'utilisation possède un symbole destiné à la navigation sur la visualisation du programme horaire. Le réglage doit être figuré à l'aide de barres, comme pour un calendrier.

4.5.8.5 Courbes de tendance prédéfinies pour chaque installation

Une courbe de tendance figurant les principaux points de données, avec les valeurs de consigne, doit être préparée pour chaque installation.

4.5.8.6 Représentation simultanée de plusieurs tendances

Il doit être possible d'obtenir simultanément l'affichage de plusieurs tendances, afin d'avoir un aperçu complet de l'installation. L'évaluation des installations standard de complexité moyenne ou supérieure — telles celles du présent projet — implique la possibilité de représenter jusqu'à 10 courbes tendanciellles sur un aperçu de page consulté. De telles courbes tendanciellles multiples doivent donc être également enregistrées.

4.5.8.7 Affichage différent par utilisateur

Il doit être possible d'attribuer à chaque utilisateur les bâtiments qui le concernent. Après avoir saisi ses données d'accès, il ne verra ainsi que les images et les messages des bâtiments en question. Les messages de tous les autres bâtiments faisant partie du même système de gestion seront filtrés. Les panneaux de commande de ces bâtiments ne doivent pas non plus s'afficher.

4.5.8.8 Commande des groupes à partir des images des installations

Les propriétés BACnet de chaque groupe représenté sur l'image de l'installation doivent pouvoir être commandées par le biais de la visualisation.

4.5.8.9 Commande des valeurs de consigne à partir des images des installations

L'intégralité des valeurs de consigne et des paramètres mentionnés dans la description du pilotage et de la régulation doivent pouvoir être commandés par le biais de l'image de l'installation correspondante conformément à l'**annexe 2 « Concept de visualisation »**.

4.5.9 Aperçu des fonctions requises

Le logiciel du système de gestion de la centrale d'îlot comportera au moins les fonctions suivantes :

- journalisation de toutes les actions des utilisateurs ;
- autorisations d'accès définies par utilisateur ;
- enregistrement des tendances (durée d'archivage > 18 mois) ;
- représentation graphique selon le chapitre « Visualisation » ;
- représentation et évaluation de messages de panne actuels ou apparus dans le passé (tableau d'alarmes) ;
- communication via BACnet/IP (voir chapitre sur la normalisation de la Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet) ;
- fonctionnalités et propriétés du profil d'exigences MBE-CH défini par la KBOB pour les objets BACnet (voir Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet, chapitre relatif aux profils d'exigences et annexes A/B) ;
- **en option**, la gestion de l'énergie (à décider projet par projet avec le maître d'ouvrage) ;
- **en option**, la gestion de la maintenance (à décider projet par projet avec le maître d'ouvrage).

4.5.10 Traitement des messages de panne

4.5.10.1 Généralités

Voir « **Directives concernant les standards pour la domotique (DO), annexe 4 Transmission des messages de panne** », aux chapitres « Priorité des notifications » et « Classes de notification BACnet ».

4.5.10.2 Fonction de signalement

Les messages de la station d'automatisation doivent s'afficher dans la seconde qui suit sur les appareils de commande et sur le système de gestion.

4.5.10.3 Production de messages de panne

Les messages de panne doivent être générés uniquement sur la station d'automatisation et transmis au système de gestion. Tous les messages entrants sont lus et affichés au démarrage du système.

4.5.10.4 Quittancement des messages de panne

Tous les messages peuvent être quittancés à partir de chacun des appareils de commande, sur la base des droits individuels attribués. Un horodatage avec indication de l'utilisateur en ligne (sur la base de son compte utilisateur) est exigé.

4.5.10.5 Transmission des messages de panne

En fonction du moment, les messages doivent pouvoir être transmis à divers services d'assistance

ou destinataires. Les annonces peuvent être transmises une par une ou en parallèle aux destinataires ou aux systèmes suivants :
Protocole ESPA 4.4.4 vers le serveur d'alarme de l'OFCL (voir annexe 4), service web pour alarme électronique de Swisscom (solution OFIT).

4.5.11 Représentation des messages

4.5.11.1 Représentation dans la visualisation

Voir « Directives de l'OFCL sur les standards pour la domotique (DO), Annexe 2 Concept de visualisation »

4.5.11.2 Tableau d'alarmes, représentation en couleurs

Les communications entrantes doivent être identifiées par des couleurs, afin de permettre une interprétation fiable et rapide. L'ordre d'arrivée, l'état et le caractère prioritaire de la communication doivent être identifiables. La fenêtre de communication doit pouvoir être affichée en fonction des besoins de l'utilisateur. Des représentations des fenêtres de communication seront jointes à l'offre.

4.5.11.3 Tableau d'alarmes, contenu des messages

Les textes des messages doivent fournir les informations nécessaires à l'affectation et à la réparation, et doivent contenir au minimum les éléments suivants :

- texte en clair ;
- texte décrivant l'état ;
- nom de l'armoire de commande ;
- clé de désignation (AKS) ;
- priorité ;
- heure du message ;
- statut (quittancé ou non) ;
- en arrière-plan, des instructions peuvent être fournies sur la marche à suivre pour retirer le message.

4.5.11.4 Filtrage des messages

Le système de gestion doit permettre le filtrage des messages, réalisé selon le type ou le degré de priorité. Les communications qui se déclarent sont représentées dans des fenêtres pop-up. Des instructions étape par étape en vue de traiter chacun des messages permettront à l'utilisateur du système de gestion de résoudre le problème.

4.5.12 Journalisation et évaluation

4.5.12.1 Journalisation

Il convient de journaliser au minimum les actions suivantes :

- connexion des utilisateurs au système ;
- opérations manuelles ;
- réglages des valeurs de consigne ;
- traitement des messages.

Chaque entrée dans le journal doit contenir au minimum les éléments suivants :

- heure et date de timbrage ;
- utilisateur connecté ;
- action (valeur indiquée).

4.5.12.2 Analyse des données des compteurs

Le système de gestion technique doit permettre la mise à disposition de l'état des compteurs à des dates données programmables pour exportation dans un système tiers sous un format classique (.xls ou .csv).

4.5.13 Données tendancielles

4.5.13.1 Représentation libre des données tendancielles

Afin de garantir une flexibilité maximale, l'exploitant doit avoir la possibilité d'introduire individuellement, dans la représentation des tendances, au moins 10 points de données. Une telle affectation et la génération de nouveaux objets de tendances doivent être possibles à partir du système de gestion des bâtiments.

4.5.13.2 Conservation décentralisée des données, enregistrement de tendances

Les données tendancielles doivent être créées et sauvegardées dans la station d'automatisation (voir consignes de la recommandation relative à l'utilisation de la norme BACnet au chapitre « Enregistrement de données »). Afin de permettre une documentation sans faille des tendances, il est primordial de s'assurer qu'une éventuelle interruption dans la communication n'occasionnera la perte d'aucune des données tendancielles enregistrées. Une fois la communication rétablie, toutes les valeurs enregistrées dans la station de gestion doivent faire l'objet d'une actualisation automatique. Les données tendancielles sont par ailleurs conservées au niveau de la station d'automatisation avant d'être transmises au niveau de gestion une fois un certain nombre d'enregistrements atteint (voir consignes de la recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet au chapitre « Enregistrement de données/Enregistrement de tendances/Enregistrement de tendances à activation temporelle »). Le système procède alors à la reprise dynamique des données tendancielles créées entre la dernière transmission et leur représentation actuelle telle qu'elle apparaît à l'utilisateur.

Les objets de tendance ont par ailleurs été complétés à l'Annexe 3 : Fonctions DO de BACnet (liste non exhaustive).

Les données tendancielles utilisées dans les courbes de tendance préalablement établies pour les images de l'installation, conformément à l'annexe 2 Concept de visualisation, doivent dans tous les cas être configurées comme enregistrement de tendance COV/COS.

4.5.14 Gestion de l'énergie (si cette option a été commandée)

4.5.14.1 Généralités

Les « Directives concernant la pose de points de mesure d'énergie et l'élaboration de concepts de mesure d'énergie » indiquent les mesures prévues dans un ouvrage. Il s'agit au minimum des données de mesure qui seront exploitées à des fins d'analyse dans le cadre de la gestion de l'énergie.

4.5.14.2 Analyse intelligente des données de mesure de l'énergie

Le niveau de gestion doit permettre d'opérer différentes analyses et interprétations relatives à la consommation d'énergie dans le bâtiment. Un examen des différentes données doit faire ressortir quels sont les dispositifs ne fonctionnant pas de manière efficiente ou quels locaux ne sont pas exploités de manière optimale sur le plan énergétique. Pour cela, les unités de mesure produites doivent pouvoir être exploitées par calcul par le système. L'exploitation du COP d'une pompe à chaleur constitue un exemple typique d'application.

4.5.14.3 Intégration du concept de mesure

La réalisation doit être conforme aux exigences fixées au chapitre « Mesures de l'énergie » du document principal « Directives concernant les standards pour la domotique (DO) ».

- Les compteurs d'énergie CVCS sont mis en service au système de gestion via l'interface BACnet MS/TP ou par connexion M-Bus.
- Les compteurs d'électricité sont intégrés et montés dans le concept de mesure de l'électricité du bâtiment via BACnet/IP (compteur-maître), ou par une interface Modbus dans le cas des compteurs esclaves.

4.5.14.4 Contrôle de la qualité du processus de régulation

Les écarts de régulation doivent être surveillés à l'échelle de tout le système. Le non-respect — par défaut ou par excès — pendant un certain temps d'une valeur de consigne par une valeur de mesure lors d'un processus déterminé de régulation doit déclencher le message correspondant.

4.5.14.5 Jours de chauffage et degrés-jours de chauffage

Les jours de chauffage et degrés-jours de chauffage doivent être calculés et affichés sur les appareils de commande à des fins d'analyse et d'optimisation.

4.5.14.6 Rapports des données de consommation et d'exploitation

Afin de garantir la plus grande disponibilité des installations techniques du bâtiment ainsi que leur utilisation optimale, une présentation et une exploitation sans faille des données de consommation et d'exploitation sous forme de rapport graphique sont primordiales. Il est possible, si nécessaire, de mettre en œuvre des logiciels supplémentaires. Les fonctionnalités et rapports suivants doivent être supportés et exécutés :

- rapports de consommation d'énergie ;
- rapports de coût énergétique ;
- rapport de consommation pondérée ;
- rapport de degrés-jours de chauffage corrigé ;
- rapport d'efficacité énergétique ;
- rapport d'émissions de CO₂ ;
- format d'affichage (lignes, niveaux, lignes en 3D, niveaux en 3D, différentes couleurs, graduation fixe ou automatique des ordonnées, zoom).
- les rapports établis doivent être imprimables ;
- les données de consommation et d'exploitation doivent être enregistrées de manière autonome et autosuffisante dans la station d'automatisation, d'abord via le journal de tendance BACnet relatif à l'ouvrage. Une coupure d'alimentation de la station de gestion ne doit pas occasionner la perte de ces données (voir chapitre « Mesures de l'énergie » du document principal « Directives concernant les standards pour la domotique (DO) »).

Il doit également être possible d'exploiter les rapports et données ainsi produits à l'aide d'un rapport comparatif portant sur l'année précédente. Pour chacun des modèles de rapports précédemment mentionnés, plusieurs rapports (comportant au maximum 10 séries de données) doivent pouvoir être établis et enregistrés. En fonction des droits dont ils disposent, les exploitants doivent pouvoir déclencher manuellement l'établissement de rapports, lancer des programmes horaires, mais également produire de nouveaux rapports en s'appuyant sur les modèles.

4.6 Outils d'ingénierie et logiciel de configuration

Les outils nécessaires pour l'ingénierie, la programmation et la configuration du matériel informatique du niveau de l'automation doivent être opérables sur un serveur terminal ou des infrastructures de bureau virtuel.

4.6.1 Installation

L'entrepreneur se charge de tous les travaux liés à l'installation de tous les outils nécessaires à l'ingénierie, à la programmation et à la configuration du matériel de la couche d'automation à partir de la dernière couche du système d'exploitation. Pour ce faire, tous les fichiers d'installation requis sont transférés par l'accès SFTP sur la MV prévue. L'installation se fait alors sans accès à Internet. Le même procédé est utilisé pour le transfert des mises à jour et des correctifs ou des licences, qui sont ensuite installés par le fournisseur.

4.6.2 Licence des logiciels pour engineering clients

Les engineering clients dotés de logiciels de programmation et de configuration pour le niveau de l'automation doivent pouvoir activer leur licence à partir d'un pool de licences, indépendamment de l'utilisateur et du matériel informatique.

4.6.2.1 Licences pour la maintenance et l'exploitation de l'ouvrage

Au cours de la première installation d'un produit, un nombre à définir de licences de logiciels sont acquises et installées. Ces licences restent durablement sur le système et sont prévues pour la maintenance des installations existantes par l'entrepreneur.

4.6.2.2 Licences temporaires pour la mise en place de nouvelles installations

Lorsque de nouvelles installations sont mises en place, p. ex. lors de la construction d'un bâtiment ou du renouvellement intégral d'un système de gestion de bâtiment, il doit être possible d'augmenter temporairement le nombre de licences disponibles pour la durée des travaux. Le coût des licences temporaires est facturé dans le cadre du projet correspondant.

5 Niveau d'automation (niveau MCR)

5.1 Exigences

Le niveau d'automation fait partie intégrante du système DO, dont il est hiérarchiquement le niveau le plus bas. Il fait partie des *ensembles d'appareillages* et des *installations du bâtiment*. Une délimitation générale n'est pas possible.

Les stations d'automatisation d'un processus technique défini doivent travailler de manière autonome et indépendante. Les pannes d'autres parties du système (stations d'automatisation, système de gestion, communication des données) ne doivent pas influencer sur cette autonomie. Les fonctions d'optimisation spécifiques doivent si possible être assurées à ce niveau.

Les objectifs suivants doivent autant que possible être atteints au niveau de l'automation :

- sécurité et disponibilité élevées ainsi qu'autonomie des composants ;
- technique modulaire, facile à entretenir ;
- souplesse en cas de modification et d'extension du matériel et des logiciels ;
- communication avec la centrale d'ilot/de gestion via BACnet/IP (voir chapitre sur la normalisation de la Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet) ;
- fonctionnalités et propriétés du profil d'exigences AS-CH défini par la KBOB pour les objets BACnet (voir Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet, chapitre relatif aux profils d'exigences et annexes A/B) ;
- possibilité d'intégration de sous-systèmes ;
- interface homme-système (processus) adaptée aux besoins.

5.2 Matériel informatique

5.2.1 Panne de courant (conservation des données)

En cas de panne de courant dans une station d'automatisation, tous les états et valeurs de réglages doivent être maintenus (conservation des données et des programmes). Après le retour du courant, la station d'automatisation doit redémarrer automatiquement et rétablir le mode de fonctionnement précédant la panne.

5.2.2 Surveillance du fonctionnement de la station d'automatisation

Il convient de désigner par bâtiment une station d'automatisation qui surveille au moyen d'un logiciel la connexion au réseau et la fonction de toutes les autres stations d'automatisation (voir aussi l'annexe 4 Transmission des messages de panne).

Toute interruption ou panne est visualisée et déclenche une alarme dans le système de gestion des bâtiments.

5.2.3 Sécurité de fonctionnement

Les exigences de redondance sont à prendre dûment en compte dans la planification des stations d'automatisation. Il faut prévoir une station d'automatisation distincte par élément d'installation redondant. Il faut éviter la séparation du matériel et du logiciel d'une installation sur deux stations d'automatisation ou plus. Même en cas d'interruptions, les installations doivent continuer à remplir leur fonction.

5.3 Logiciel

5.3.1 Système d'exploitation

Si la station d'automatisation dispose d'un système d'exploitation Windows, ce dernier doit pouvoir être retouché, et il ne doit pas s'agir d'une version obsolète ou embarquée.

5.3.2 Paramétrage

Le paramétrage des stations d'automatisation doit être assez simple pour permettre à l'exploitant de procéder lui-même aux changements et ajouts nécessaires dans le système de gestion.

5.3.3 Structure du programme

La programmation des stations d'automatisation doit suivre les règles d'un programme structuré (p. ex. plan fonctionnel). Toutes les fonctions seront documentées de façon exacte et en détail.

5.4 Commande et signalisation

5.4.1 Généralités

Par *Commande et signalisation au niveau d'automation*, il faut entendre ceci :

- commutateurs et voyants lumineux de l'ensemble d'appareillage (EAP) ;
- interrupteur de révision ;
- relais de couplage ou modules à commande manuelle.

On distingue trois cas de *commande et de signalisation*. Ces désignations seront appliquées rigoureusement :

Désignation	TÂCHES
COMMANDE DE SECOURS	Permet d'intervenir directement dans l'installation du bâtiment (IB), même si la station d'automatisation n'est pas disponible. La commande manuelle ne provoque pas la déconnexion de l'installation.
COMMANDE LOCALE	Sert au dialogue direct avec l'installation via les interrupteurs matériel et logiciel de la station d'automatisation, si cette dernière est en état de fonctionner.
INTERRUPTEUR DE RÉVISION (POUR TRAVAUX DE MAINTENANCE)	Ces interrupteurs correspondent aux exigences de la SUVA et sont montés, en général, directement sur l'installation, à côté des appareils et commandes. Les prescriptions spéciales de la SUVA (voyant de signalisation, etc.) seront respectées lorsque l'interrupteur de révision est branché dans le circuit de commande.

Figure 15 Mode de fonctionnement du niveau d'automation

5.4.2 Commande de secours

Toutes les sorties numériques ou analogiques doivent disposer d'une commande de secours, afin que les installations puissent être commandées manuellement en cas de panne de l'unité centrale. Tous les interrupteurs devront indiquer avec les coordonnées du schéma et leurs destination (texte clair). En outre, une légende sera fixée sur la face intérieure de l'EAP.

5.4.3 Commande locale

Pour **toutes les installations du bâtiment**, cette *fonction* se fera en fonction des besoins et selon l'exemple suivant. La fonction *Commande locale* est assurée par des interrupteurs, des boutons-poussoirs, des relais et des voyants lumineux conventionnels, ces éléments étant montés sur la porte de l'ensemble d'appareillages. Elle couvre les besoins minimaux de commande et de signalisation locale et doit correspondre aux exigences suivantes :

- commutateur principal permettant de sélectionner le mode de fonctionnement ;
- bouton-poussoir de quittance après dépannage ;
- indication sommaire de l'état de fonctionnement de l'installation à l'aide d'un nombre restreint de voyants ;
- la commande locale est transmise par un voyant lumineux jaune sur le devant de l'EAP, sur les tableaux des installations et via OPC au serveur d'alarme.

5.4.3.1 Exemple pour un ensemble d'appareillages

Pour la *partie générale de chaque ensemble d'appareillages*, il convient par exemple de réaliser de la manière suivante la fonction *Commande locale* et la signalisation sur la porte de la cellule d'entrée :

ENSEMBLE D'APPAREILLAGES :	
1 bouton-poussoir blanc (H)	Contrôle des lampes
1 bouton de quittance rouge (S)	Quittance des pannes verrouillantes Panne générale } combiné
1 voyant lumineux rouge (H)	
1 bouton de quittance rouge (S)	Quittance incendie Panne incendie } combiné
1 voyant lumineux rouge (H)	
1 voyant lumineux jaune (H)	Commande locale (commande manuelle, commande de secours, commande locale, interrupteur de révision)

Figure 16 Commande et signalisation d'un ensemble d'appareillages en général

(H/S) Fonctions à réaliser par matériel dans l'ensemble d'appareillages et non via la station d'automatisation. L'état de la station d'automatisation sera toutefois signalé !

(S) Fonctions à réaliser par logiciel dans la station d'automatisation !

5.4.3.2 Exemple pour une installation de ventilation

Par installation de ventilation et de climatisation, il convient par exemple de réaliser de la manière suivante les fonctions *Commande manuelle ainsi que Signalisation* sur la porte de la cellule de sortie :

INSTALLATIONS DE VENTILATION :	
1 interrupteur d'installation (S)	OFF — AUTO - ON ou OFF — AUTO - I — II
1 interrupteur pour pompiers (S)	OFF-ON (seulement en cas de désenfumage et si non encore installé sur le tableau d'incendie et de service du feu)
1 voyant lumineux vert (S)	Marche (ON, niveau I ou niveau II)
1 voyant lumineux rouge (S)	Panne (panne)

Figure 17 Commande et signalisation d'un ensemble d'appareillages pour la ventilation

(S) Fonctions à réaliser par logiciel dans la station d'automatisation !

Les positions de l'interrupteur d'installation agissent comme suit :

OFF *L'installation est désactivée par logiciel.*

AUTO *L'installation est commandée et régulée automatiquement par la station d'automatisation.*

ON *L'installation est activée puis commandée et régulée automatiquement par la station d'automatisation.*

L'interrupteur d'installation n'est pas nécessaire pour les petites installations ; le nombre de voyants sera réduit et on pourra réunir plusieurs petites installations.

5.4.4 Interrupteur de révision

Les moteurs comportant des éléments mobiles non couverts doivent être équipés d'un interrupteur de révision correspondant aux exigences de la SUVA et montés directement à côté du dispositif de commande (ventilateurs, pompes sur socle, etc.). Les interrupteurs de ventilateur sont posés **à l'extérieur** du monobloc.

Pour les installations possédant un convertisseur de fréquence ET une puissance nominale supérieure à 15 kW ou à 25 A, le circuit de commande doit être coupé par l'interrupteur de révision au niveau de l'ensemble d'appareillages. Un voyant lumineux sera posé vers l'interrupteur de sécurité pour la signalisation visuelle locale. Les contacteurs doivent comporter des contacts à rupture forcée et une protection empêchant toute intervention manuelle (selon les normes de la SUVA). Une rétrosignalisation sera transmise au système DO à l'aide du contact auxiliaire du contacteur.

5.5 Fonctions exigées

5.5.1 Fonctions standard des objets BACnet

Les objets BACnet doivent respecter les exigences de la recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet.

5.5.2 Messages de panne

5.5.2.1 Généralités

Voir « Classes de notification BACnet » au chapitre « Spécifications BACnet ».

5.5.2.2 Production de messages de panne

Les deux formes de génération de messages de panne dans BACnet (Intrinsic Reporting/Algorithmic Reporting) doivent être possibles. Les messages doivent être générés uniquement à la station d'automatisation et transmis au niveau de gestion. Tous les messages entrants sont lus et affichés au démarrage du niveau de gestion.

- Intrinsic : messages internes à l'ouvrage ; les messages de panne sont générés avec les propriétés de l'ouvrage standard.
- Algorithmic : messages basés sur des règles ; des messages de panne supplémentaires peuvent être réalisés à l'aide d'un objet Event-Enrollment ou catégorie d'événement (p. ex. dépassement de valeurs limites).

5.5.2.3 Quittancement des messages de panne

Les messages de panne peuvent être quittancés et réinitialisés aussi bien via le système de commande que sur place, par l'intermédiaire de l'ensemble d'appareillages.

5.5.2.4 Enregistrement de tendances

Les données tendanciellles doivent être créées et sauvegardées dans la station d'automatisation (voir consignes de la recommandation relative à l'utilisation de la norme BACnet au chapitre « Enregistrement de données »).

5.5.3 Fonctions de surveillance

5.5.3.1 Surveillance de la communication et points de données généraux

Lorsque l'installation est reliée au système d'alarme de l'OFCL, les points de données généraux et les fonctions de surveillance indiquées à l'annexe 4 sont programmés dans le niveau d'automatisation. Ceci concerne au minimum toutes les installations situées dans la région de Berne.

5.5.3.2 Alimentation

L'alimentation est surveillée pour chaque ensemble d'appareillages. Un relais triphasé de surveillance surveille les séquences et les défaillances de phase.

5.5.3.3 Disjoncteur

Tous les disjoncteurs de ligne ou d'appareils réagissant aux incidents de la tension de commande et de la tension système sont surveillés par des contacts auxiliaires, et regroupés dans une même entrée numérique pour chaque sous-station. Le déclenchement d'un disjoncteur sera signalé comme dérangement sur le système d'automatisation.

Les disjoncteurs de ligne et d'appareils protégeant un appareil externe doivent toujours être enregistrés séparément dans le message de dérangement dudit appareil. Dans le cas p. ex. d'une pompe de circulation, la communication apparaîtra regroupée dans le message de panne de la pompe.

5.5.3.4 Commande locale des installations importantes pour la sécurité

Dans le cas des installations importantes pour la sécurité, à l'instar d'une ventilation tempête déclenchée par une alarme de gaz dans la centrale frigorifique, la position « OFF » du commutateur (interrupteur physique ou logiciel) devra générer un message distinct.

5.5.3.5 Thermostat de sécurité des appareils de production d'eau chaude

Un thermostat de sécurité est installé soit au départ du chauffe-eau, soit à la sortie du dispositif de chauffage. En cas de déclenchement du thermostat de sécurité, le convertisseur (production de chaleur) s'arrête, mais la distribution de chaleur se poursuit. Le thermostat de sécurité agit directement (au niveau du matériel) sur les vannes de réglage et d'arrêt. En parallèle, un contact est établi avec le système d'automatisation, qui affiche sur le système un message de température maximale. Pour toute remise en marche, il faudra d'abord quittancer l'installation sur place, dans l'armoire de commande, ou via le système de gestion technique du bâtiment. Ce n'est possible que si le thermostat de sécurité a été préalablement réinitialisé.

5.5.3.6 Protection du moteur

La protection du moteur de ventilateurs ou de pompes est assurée par des disjoncteurs de moteur, des thermocontacts, des relais thermistor ou encore des convertisseurs de fréquence. Le déclenchement d'un tel dispositif de sécurité aboutit à l'arrêt physique du moteur et de l'installation concernée. Un dérangement est alors signalé sur le système d'automatisation.

5.5.3.7 Signalisation de service (ON/OFF)

Les ventilateurs, pompes, installations de production d'énergie, etc. seront autant que possible surveillés à l'aide d'une signalisation de service. Tout changement par rapport à l'état prévu aboutit à la désactivation de l'appareil et de l'installation correspondante. Un dérangement est alors signalé sur le système d'automatisation.

5.5.3.8 Surveillance des clapets (OUVERT/FERMÉ)

Les clapets seront équipés d'interrupteurs de fin de course **uniquement d'entente** avec l'équipe Conseil et l'équipe GTB de l'OFCL. Ils seront surveillés au moyen de cette signalisation de service. Les clapets coupe-feu doivent être pourvus d'un équipement de communication de contrôle. Si l'installation ne peut plus fonctionner correctement en raison de cette panne, elle sera arrêtée et verrouillée par logiciel.

5.5.3.9 Surveillance de ligne

Les signaux de mesures analogiques et de résistance doivent être surveillés pour toute coupure ou court-circuit par un logiciel adéquat ou par un circuit « live-zero » (0/4 mA). En cas de rupture de ligne ou de court-circuit, un message de panne sera émis. Si l'installation ne peut plus fonctionner correctement en raison de cette panne, elle sera arrêtée et verrouillée par logiciel.

5.5.3.10 Filtres à air

Les filtres à air d'installations qui sont difficilement accessibles doivent être surveillés au moyen de la station d'automatisation et signalés par un message d'entretien. La surveillance des filtres est superflue pour les installations de débit volumétrique variable.

5.5.3.11 Surveillance de l'écoulement d'air

Une surveillance doit être mise en place pour les ventilateurs.

- a) Enclencher l'entrée analogique du ventilateur de mesure de la pression → calculer les volumes.
- b) Si ce n'est pas possible : réaliser la surveillance de l'écoulement d'air via un capteur à fil électrique chauffant sur l'entrée numérique.

5.5.3.12 Incendie

En cas d'alarme incendie, les installations de ventilation sont désactivées, les clapets d'arrêt et les clapets anti-feu se ferment et l'état « INCENDIE » s'affiche sur le devant de l'armoire de commande. Dans chaque armoire de commande, un contact libre de potentiel (ouvert en cas d'incendie) est branché à la centrale de détection d'incendie sur le relais incendie. Ce dernier agit directement (au niveau du matériel) sur les ventilateurs et les clapets coupe-feu. En parallèle, un contact est établi avec le système d'automation, qui désactive l'installation au niveau du logiciel et affiche l'alarme incendie sur le système DO. Pour toute remise en marche, il faudra d'abord quittancer l'installation sur place, dans l'armoire de commande, ou via le système de gestion technique du bâtiment. Ce n'est possible que si l'alarme a été préalablement réinitialisée à la centrale de détection d'incendie.

Des relais de sécurité à deux contacts sans commande manuelle seront utilisés comme relais incendie. Les aérorefroidisseurs des centres de calcul ou des locaux abritant le système informatique continuent de fonctionner.

5.5.3.13 Alarme en cas de fuite de gaz réfrigérants et alarme incendie dans une installation à ventilation tempête : niveau de priorité des fonctions

Le planificateur de la protection incendie/de la sécurité doit déterminer si l'installation de ventilation enclenchée suite à une alarme gaz doit continuer de fonctionner ou être désactivée si une alarme incendie se déclenche en même temps que l'alarme gaz.

5.5.3.14 Surveillance du rendement de la RDC des installations de ventilation

La récupération de chaleur (RDC) est surveillée quant à son efficacité. La visualisation indiquera la valeur calculée selon la formule suivante :

Rendement en % =

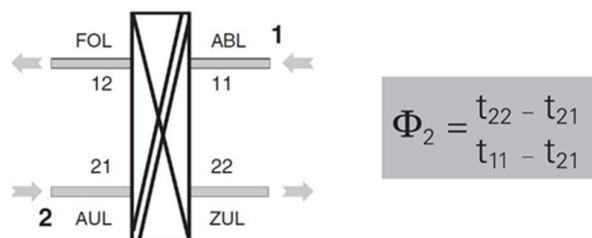


Figure 18 Calcul du rendement de la RDC

Si la quantité d'air vicié est égale à l'apport d'air, le rendement visé sera comparé à la valeur réelle, sur la base d'une courbe théorique. La valeur réelle ne doit pas rester en deçà de la valeur de consigne au-delà d'une durée prédéfinie. Si tel est malgré tout le cas, un message d'alarme sera envoyé. Aucune surveillance n'a lieu si la fonction antigel de la RDC est active.

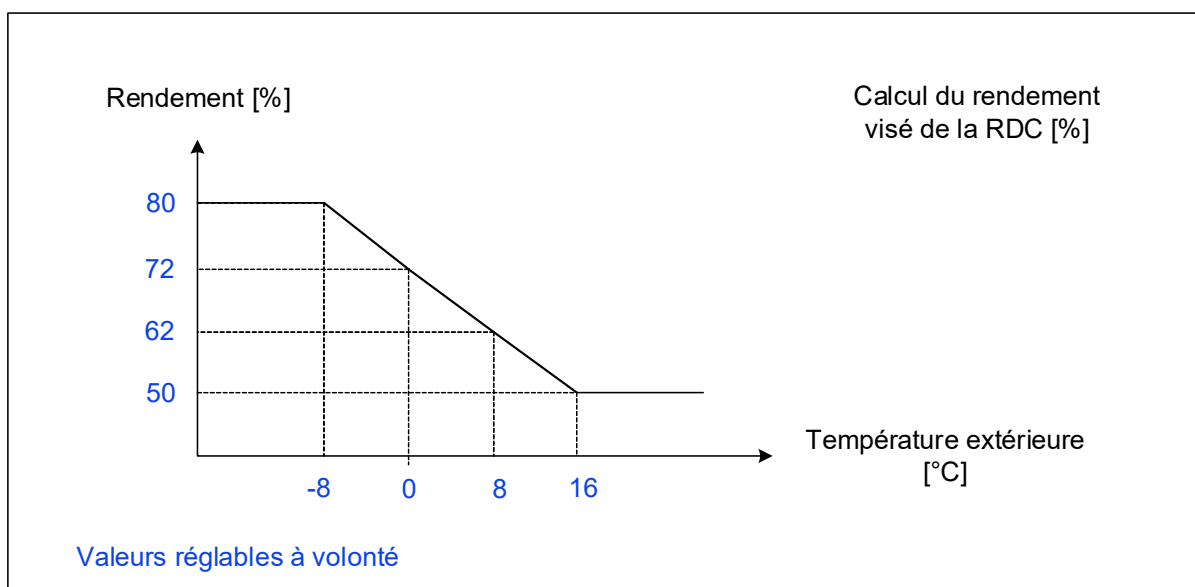


Figure 19 Courbe de rendement RDC théorique

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :				
Temporisation de l'alarme	Valeur de consigne Temporisation de l'alarme		60	min.
Notification de l'alarme	Priorité de l'alarme		Priorité 2	

Figure 20 Valeurs de consigne du rendement RDC

5.5.3.15 Surveillance en cas de gel

Si la température à la sortie du réchauffeur d'air tombe en dessous de 5 °C, les ventilateurs sont désactivés, les clapets d'air extérieur et d'air évacué se ferment, la pompe du réchauffeur d'air s'enclenche, la vanne du réchauffeur d'air s'ouvre et la RDC s'enclenche (à 100 %), et un message « menace de gel » est généré. Si dans les deux minutes le thermostat revient à l'état « normal », l'installation redémarre.

Si dans les 15 minutes qui suivent la température à la sortie du réchauffeur d'air tombe une seconde fois en dessous de 5 °C ou reste plus de deux minutes inférieure à cette valeur, le voyant « EN PANNE » s'allume, l'installation est à l'état verrouillé et produit le message « gel ».

Les ventilateurs restent à l'arrêt, la pompe du réchauffeur d'air demeure enclenchée, et la vanne du réchauffeur d'air ainsi que la RDC conservent la position à 100 %.

En cas de menace de gel comme en cas de gel, le symbole s'affichant sur le tableau des installations doit indiquer l'état de panne. Le tableau d'alarmes signale également les deux messages différents, avec leur niveau de priorité respectif.

Pour toute remise en marche de l'installation verrouillée, il faut d'abord la quitter sur place, dans l'armoire de commande, ou via le système de gestion technique du bâtiment.

5.5.3.16 Surveillance de la pression dans la gaine lors du traitement d'air, dans les installations à régulation de pression

Cette fonction doit être intégrée aux installations de ventilation pouvant compenser la perte de pression au-delà de ce que supporte le réseau de conduites. La pression dans la gaine d'air pulsé et celle dans celle d'air évacué est surveillée au moyen d'un interrupteur de pression différentielle (100-1000 Pa). Si la pression dépasse la valeur réglée, toute l'installation est aussitôt désactivée au niveau du matériel et verrouillée. Un message de priorité haute est alors envoyé.

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Pression de l'air pulsé	Différence de pression	500 — 700	Pa
Pression de l'air sortant	Différence de pression	500 — 700	Pa

5.5.4 Fonctions standard des installations

5.5.4.1 Interrupteur d'installation

L'*interrupteur d'installation* monté dans la porte de l'ensemble d'appareillage *agit uniquement au niveau du logiciel* et non dans le circuit principal ou le circuit de commande. Toutes les fonctions de sécurité (commande en cas d'incendie, protection contre le gel, interrupteur de canal, etc.) sont assurées indépendamment de la position de l'interrupteur.

5.5.4.2 Commutateur logiciel

L'*interrupteur logiciel* permettra à l'utilisateur de simuler *localement* (avec p. ex. la console du système, un ordinateur portable, une tablette, un système de gestion des bâtiments, etc.) différents états de fonctionnement lorsque l'interrupteur d'installation est réglé sur la position « Auto ». Toutes les fonctions de sécurité (commande en cas d'incendie, protection contre le gel, interrupteur de canal, etc.) sont assurées indépendamment de la position de cet interrupteur.

5.5.4.3 Bouton de quittance

La manipulation du *bouton de quittance* sur la porte de l'ensemble d'appareillages entraîne :

- le déverrouillage (si la panne a été réparée) des installations qui sont verrouillées par matériel et/ou par logiciel après une **panne**,
- le déverrouillage (si l'alarme feu a été supprimée à partir de la centrale d'alarme feu) des

installations qui sont arrêtées à cause d'un état « INCENDIE ».

5.5.4.4 Quittance à distance de l'alarme incendie

Le fait d'appuyer sur un bouton de l'écran initial du bâtiment a pour effet de quitter toutes les **alarmes incendie** affichées sur les ensembles d'appareillages des installations techniques.

5.5.4.5 Entrées de dérangements, branchement provisoire d'EAP

Chaque EAP est doté de deux entrées numériques avec câblage sur des bornes, pouvant servir à des messages de dérangement provisoires. Elles seront désignées comme suit :

- message de priorité élevée ;
- message de priorité moyenne.

Les messages recevront la classe de notification visée au chapitre « Spécifications BACnet » et sont attribués à l'installation Txx (EAP).

5.5.4.6 Relance périodique de la pompe/du rotor RDC

Si les installations ont été arrêtées, la station d'automatisation enclenche périodiquement toutes les parties motorisées (pompes, récupérateurs, etc.) afin d'éviter des dégâts dus à l'arrêt prolongé.

5.5.4.7 Redémarrage automatique après le retour de la tension

Après le retour de la tension suite à une coupure, tous les programmes d'une sous-station d'automatisation redémarrent de manière automatique et contrôlée et chaque installation se remet de manière échelonnée dans l'état de fonctionnement voulu, le moment et l'ordre de succession pouvant être définis pour chaque installation.

5.5.4.8 Démarrage et arrêt d'installations de ventilation

Si l'installation est sollicitée et en l'absence de tout dérangement nécessitant son arrêt, le cycle de mise hors gel est d'abord activé, si la température extérieure l'exige. Puis les clapets motorisés et les clapets anti-feu s'ouvrent (air frais, air pulsé, air évacué et air vicié). Quand ceux-ci sont ouverts, le ventilateur d'air pulsé est lancé (à la vitesse minimale pour les ventilateurs à réglage continu). Son message d'exploitation libère alors le ventilateur d'air évacué (à la vitesse minimale pour les ventilateurs à réglage continu). Le message d'exploitation de ce ventilateur active à son tour les fonctions de réglage de la température, de l'humidité, de la qualité de l'air et, éventuellement, de la pression, et active la surveillance des valeurs de consigne.

Si faute du message d'exploitation nécessaire, l'installation reste bloquée à l'une des étapes susmentionnées, une alarme d'état est déclenchée et l'installation est désactivée. Cette alarme devra être quittée avant la remise en service.

Si l'installation de ventilation n'est plus demandée, la surveillance des valeurs de consigne, les ventilateurs et les fonctions de réglage sont désactivés, et tous les clapets motorisés se ferment après une durée de temporisation réglable de 60 secondes.

Les dérangements suivants désactivent l'installation :

- alarme incendie ;
- panne du ventilateur d'air pulsé ou d'air évacué ;
- alarme gel ;
- alarme pression maximale ;
- alarme d'état des clapets motorisés et des clapets coupe-feu.

5.5.4.9 Refroidissement nocturne avec installations de ventilation

Pendant les mois d'été, le bâtiment peut être refroidi la nuit avec l'air extérieur plus frais. Avec ce type de fonctionnement, la RDC ainsi que les vannes de refroidissement et de chauffage sont fermées, et la température de l'air pulsé n'est pas contrôlée. Les régulateurs de débit disponibles sont ouverts, et les ventilateurs fonctionnent à la vitesse maximale.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état de fonctionnement « *REFROIDISSEMENT NOCTURNE* » :

Conditions d'enclenchement :	Les conditions suivantes doivent être réunies pour que le refroidissement nocturne soit enclenché : – La date se situe entre le 01.05 et le 30.09. – L'heure se situe entre 3 h 00 et 6 h 00 – La température max. de la veille était supérieure à 25 °C – La température du local de référence est supérieure à 23 °C – La différence entre la température du local de référence et la température extérieure supérieure à 6 kelvins. – La température extérieure est supérieure à 10 °C
Condition d'arrêt :	Si l'une des conditions ci-après est remplie, le refroidissement nocturne est arrêté : – La différence entre la température du local et celle de l'air extérieur est inférieure à 3 kelvins. – Dépassement de l'horaire fixé

Figure 21 Conditions d'enclenchement et d'arrêt du refroidissement nocturne avec installations de ventilation

5.5.4.10 Récupération de froid (commande de l'offre et de la demande)

Si les conditions s'y prêtent, la RDC permet de récupérer l'énergie frigorifique de l'air évacué, soit de rafraîchir l'air chaud du dehors avec l'air froid évacué. La RDC fonctionne sans être régulée à une puissance de 100 % (RécF).

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Ventilation		Exploitation normale	
Température ambiante (TA)	Valeur de consigne, différence TA du local XY	>0	K
Échangeurs de chaleur à plaques ou rotatifs			
Critère d'activation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>1	K
Critère de désactivation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>0	K
En liaison avec RDC			
Critère d'activation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>3	K
Critère de désactivation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>1	K

Figure 22 Valeurs de consigne pour la récupération de froid avec installations de ventilation

5.5.4.11 Besoins en chaleur et en froid

Les installations primaires réagissent aux valeurs de besoin signalées par les consommateurs ou à leur demande de chaleur (chauffage) ou de froid (climatisation).

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Critère d'activation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	>10	%
Critère de désactivation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	<5	%
Temporisation de désactivation	Valeur de consigne en temps	60	sec.

Figure 23 Valeurs de consigne pour les besoins en chaleur et en froid (modification de la position des vannes)

5.5.4.12 Commande de la pompe en fonction des besoins

En cas de besoin, une vanne s'ouvre et libère la pompe de circulation des réchauffeurs d'air circulant, des refroidisseurs d'air et des systèmes de RDC-RécF, qui s'enclenchent à leur tour.

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Critère d'activation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	>5	%
Critère de désactivation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	<2	%
Temporisation de désactivation	Valeur de consigne en temps	300	sec.

Figure 24 Valeurs de consigne pour la commande de la pompe IV selon les besoins

5.5.5 Fonctions standard d'automation des pièces

5.5.5.1 Réglage du débit d'air (volume d'air variable, VAV)

Le débit d'air des locaux spacieux (> 20 personnes) dont l'occupation peut varier fortement, comme les cafétérias, aulas ou salles de conférences, se règle à l'aide d'une valeur ajustable (p. ex. 800 ppm), en fonction de la qualité de l'air ambiant (base de gaz mixte et teneur en CO₂).

Les salles de réunion d'une capacité inférieure à 20 personnes sont pilotées manuellement à l'aide d'une télécommande aux niveaux 0/50/100 %. Les positions 50/100 % reviennent à zéro au bout d'un laps de temps réglable, p. ex. 2 heures. Il est également possible d'effectuer le renouvellement de l'air du local selon un programme horaire. La télécommande doit disposer au minimum d'une touche pour la commutation graduelle et d'un affichage du grade actuel.

5.5.5.2 Déplacement central de la valeur consigne (compensation estivale)

Une compensation estivale ajustable est nécessaire pour adapter les consignes de rafraîchissement des bureaux. Elle permet d'éviter de trop grands écarts entre les températures intérieure et extérieure.

5.5.6 Fonctions de protection

Les éléments de protection pour personnes et installations seront réalisés matériellement, au moyen de contacts ou de relais auxiliaires, en dehors des stations d'automatisation. Leur fonction protectrice doit être garantie même en cas de panne de la station d'automatisation.

Les clapets coupe-feu d'installations de ventilation particulièrement dispersées peuvent également, d'entente avec les organes compétents (police du feu, compagnie d'assurance, etc.), être commandés par l'intermédiaire du bus de données et par les stations d'automatisation concernées, dans la mesure où une telle solution est plus avantageuse.

Il s'agit notamment des verrouillages suivants :

- interrupteur de révision (exigence de la SUVA) ;

- protection contre la surcharge magnétique et thermique et les courts-circuits (disjoncteurs) ;
- surveillance de danger de gel ;
- surveillance des températures et des pressions pouvant endommager les installations (directives ASCP/SVDB) ;
- autres éléments de protection pour personnes et installations susceptibles de provoquer de graves dommages corporels ou matériels (à définir en fonction de l'installation).

5.6 États de fonctionnement des installations

Chaque installation est sujette à un nombre *d'états de fonctionnement* qui dépendent de son type, de sa complexité et de son utilisation. Ces états sont activés manuellement et/ou par les conditions du logiciel et les dérangements.

ÉTAT DE FONCTIONNEMENT	APPLICATION
OFF	Toutes les installations
ON/VITESSE 1-n	Toutes les installations
BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE	Uniquement dans des cas dûment justifiés et en coordination avec la mise en place de convertisseurs de fréquence

Figure 25 États de fonctionnement des installations

5.6.1 État de fonctionnement OFF

Les différents appareils (ventilateurs, pompes, clapets, vannes, etc.) de l'installation sont arrêtés ou fermés. Les fonctions suivantes sont encore assurées :

- activation périodique des pompes en cas d'arrêt prolongé ;
- pompe à déclenchement retardé ;
- fonctions de sécurité (protection antigel, etc.)

=> *Malgré l'état « OFF » de l'installation, certains appareils peuvent être en marche !*

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « OFF » :

Conditions de logiciel :	Des critères de déclenchement peuvent être définis dans le logiciel (p. ex. température limite).
Programme horaire :	Les heures de déclenchement peuvent être définies dans le programme horaire.
Commutateur logiciel :	L'interrupteur d'installation est en position « OFF ». Les conditions du logiciel et le programme horaire lui sont subordonnés.
Commutateur d'installation :	L'interrupteur d'installation est en position « OFF ». Les conditions du logiciel, le programme horaire et l'interrupteur logiciel lui sont subordonnés.

Figure 26 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « OFF »

En cas de déclenchement par les conditions du logiciel ou par un programme horaire, l'état de fonctionnement « OFF » de l'installation *n'est pas signalé*.

Exception :

L'arrêt par la commande par logiciel ou par l'interrupteur d'installation est signalé comme suit :

Signalisation :	Voyant lumineux jaune « LOCAL »
------------------------	--

5.6.2 État de fonctionnement ON/NIVEAU 1-n

Les appareils principaux sont enclenchés et sont régulés/commandés automatiquement. Les autres appareils de l'installation sont mis en marche/régulés par le logiciel en cas de besoin.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « ON » :

Conditions de logiciel :	Des critères d'enclenchement peuvent être définis dans le logiciel (p. ex. température limite).
Programme horaire :	Les heures d'enclenchement peuvent être définies dans le programme horaire.
Commutateur logiciel :	La commande par logiciel est en position « ON ». Les conditions du logiciel et le programme horaire lui sont subordonnés.
Commutateur d'installation :	Le commutateur d'installation est en position « ON ». Les conditions du logiciel, le programme horaire et l'interrupteur logiciel lui sont subordonnés.

Figure 27 Conditions et interventions qui déclenchent les états « ON »/niveau 1-n

L'état de fonctionnement « ON/NIVEAU 1-n » est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « En fonction »
------------------------	---

Exception :

La mise en marche par la commande par logiciel ou par l'interrupteur d'installation est signalée en plus comme suit :

Signalisation :	Voyant lumineux jaune « LOCAL »
------------------------	--

5.6.3 État de fonctionnement BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE

Application : uniquement pour les cas dûment justifiés et après accord de l'unité Conseil de l'OFCL et l'unité Gestion technique des bâtiments de l'OFCL.

L'installation est enclenchée, mais le convertisseur de fréquence d'un appareil principal est en panne. Les appareils principaux sont enclenchés par le by-pass du convertisseur de fréquence. Les autres appareils de l'installation sont mis en marche/régulés par le logiciel en cas de besoin.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « *BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE* » :

Convertisseur de fréquence :	Le convertisseur de fréquence d'un appareil principal est en panne. Les appareils considérés comme principaux doivent être déterminés spécifiquement pour chaque installation.
Commutateur logiciel :	Commande par logiciel en position BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE. La panne du convertisseur de fréquence lui est subordonnée.

Figure 28 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE »

L'état « BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE » est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « <i>En fonction</i> » Voyant lumineux rouge « <i>En panne</i> »
------------------------	--

Exception :

L'enclenchement par la commande par logiciel est signalé comme suit :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « <i>En fonction</i> » Voyant lumineux jaune « <i>LOCAL</i> »
------------------------	---

5.7 États de l'installation et leurs signalisation

Il existe des états de l'installation pour lesquels une signalisation clairement définie est prescrite.

ÉTAT DE FONCTIONNEMENT	APPLICATION
REFROIDISSEMENT NOCTURNE	Dans tous les cas où un rapport coût/utilité favorable est à espérer
PANNE	Toutes les installations
RÉVISION	Toutes les installations nécessitant des interrupteurs de révision
INCENDIE	Toutes les installations de ventilation et de climatisation

Figure 29 États de l'installation

L'état de fonctionnement peut être différent pour les états de l'installation mentionnés ci-dessus.

- *REFROIDISSEMENT NOCTURNE* -> état de fonctionnement *ON*
- *PANNE* -> état de fonctionnement *OFF* ou *ON*
- *RÉVISION* -> état de fonctionnement *OFF*
- *INCENDIE* -> état de fonctionnement *OFF*, installations spécifiques, p. ex. pour le désenfumage
-> état de fonctionnement *ON*

5.7.1 État de l'installation REFROIDISSEMENT NOCTURNE

Les conditions menant à cet état sont décrites au chapitre « Refroidissement nocturne avec installations de ventilation », sous « Fonctions standard des installations ».

L'état de l'installation REFROIDISSEMENT NOCTURNE est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « <i>En fonction</i> » (<i>clignotant</i>)
------------------------	---

5.7.2 État de l'installation PANNE

5.7.2.1 Dérangements entraînant l'arrêt de l'installation

L'installation passe à l'état « PANNE » et à l'état « OFF » en cas d'un dérangement qui empêche le bon fonctionnement de l'installation.

Il arrive, comme dans les cas suivants, que l'appareil en panne puisse **être directement réinitialisé**.

- Panne d'électricité
- Disjoncteurs des ventilateurs d'air pulsé et d'air évacué
- Disjoncteurs des pompes principales

Une fois l'appareil réinitialisé, **aucune quittance supplémentaire n'est nécessaire**, et l'installation repasse automatiquement au mode d'exploitation voulu.

Certaines pannes obligent l'installation à passer **en automaintien** et entraînent également son arrêt, p. ex. :

- Surveillance de débit des ventilateurs d'air pulsé et d'air évacué
- Surveillance des clapets d'air pulsé et d'air évacué
- Surveillance des clapets coupe-feu
- Surveillance des dépassements de température, etc.

Après suppression de la panne, l'installation doit être **quittancée au niveau local au moyen du bouton de quittance de l'ensemble d'appareillages**.

L'état de fonctionnement « PANNE » est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux rouge « En panne »
------------------------	---

5.7.2.2 Messages de dérangement n'empêchant pas l'installation de fonctionner

Les dérangements qui empêchent uniquement une partie de l'installation à fonctionner sans perturber gravement le fonctionnement général, p. ex. :

- Panne de la pompe interne de la batterie de chauffage
- Panne de la pompe interne de refroidissement d'air
- Panne à l'humidification

ne font **pas** passer l'installation à l'état « OFF », elle reste donc activée.

De tels messages de dérangement sont signalés de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « En fonction » Voyant lumineux rouge « En panne »
------------------------	--

5.7.3 État de l'installation RÉVISION

5.7.3.1 Interrupteur de révision d'appareils principaux

Les appareils principaux sont ceux qui, en cas de panne ou d'arrêt par l'interrupteur de révision, rendent impossible le fonctionnement de l'installation ou qui dérangent gravement les fonctions générales de l'installation, p. ex. :

- Ventilateurs d'air pulsé et d'air évacué
- Installations de transport, vis sans fin
- Pompes de circulation comportant des parties en rotation (observer les directives de la SUVA)

L'enclenchement de l'interrupteur de révision d'un appareil principal met l'installation à l'état « RÉVISION » et à l'état « OFF », ce qui veut dire qu'elle est arrêtée par le logiciel. Après réinitialisation de l'interrupteur de révision en position initiale, l'installation est automatiquement réenclenchée.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « *RÉVISION* » :

Interrupteur de révision :	Lorsque l'installation est (a été) enclenchée et qu'un interrupteur de révision d'un appareil principal est mis en position révision. Les appareils considérés comme principaux doivent être déterminés spécifiquement pour chaque installation.
-----------------------------------	--

Figure 30 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « RÉVISION »

L'état de l'installation *RÉVISION* est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux jaune « LOCAL »
------------------------	--

5.7.3.2 Interrupteur de révision d'appareils secondaires

Les appareils secondaires sont ceux qui, en cas de panne ou d'arrêt par l'interrupteur de révision, arrêtent une partie de l'installation, ce qui ne perturbe pas de manière grave le fonctionnement général de l'installation, p. ex. :

- Pompe interne de la batterie de chauffage
- Pompe interne de refroidissement d'air
- Pompe interne d'humidification

Lorsque l'interrupteur de révision d'un appareil secondaire est actionné, l'installation **ne passe pas** à l'état « OFF », ce qui veut dire qu'elle reste activée.

Le message de révision d'un appareil secondaire est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « En fonction » Voyant lumineux jaune « LOCAL »
------------------------	---

5.7.4 État INCENDIE de l'installation

Les conditions menant à cet état sont décrites dans le chapitre « Incendie », sous « Fonctions de surveillance ».

L'état INCENDIE d'une installation est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux rouge « <i>Incendie</i> »
------------------------	---

5.8 États de fonctionnement et motifs

Le tableau ci-après reprend les principaux états de fonctionnement décrits dans le chapitre « États de fonctionnement des installations ». La colonne « Motif de l'état de fonctionnement » indique les conditions qui mènent à l'état correspondant. Ces conditions sont également indiquées dans la visualisation des installations (conformément à l'annexe 2 Visualisation) et doivent être désignées uniformément dans le système. La liste n'est pas exhaustive.

État de fonctionnement	Motif du mode de fonctionnement	Source
OFF	– Programme horaire – Pas nécessaire – Intervention manuelle – Panne – Révision – Incendie	Programmes horaires ; sous-installations alimentées par l'installation
ON	– Programme horaire – Télécommande – Intervention manuelle – Demande de chaleur – Demande par automate – Demande par groupe – Demande de gestion – Demande par local – Demande par processus – Alarme gaz – Renouvellement de l'air – Refroidissement nocturne – etc.	Programmes horaires ; intervention manuelle via interrupteur logiciel ou interrupteur de tableau ; demande par télécommande ; demande de chaleur (groupe) ; demande par automate ; demande de gestion de la chaleur ou de la climatisation ; demande du détecteur de gaz
BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE	– Panne du convertisseur de fréquence – Intervention manuelle	Intervention manuelle par interrupteur logiciel ou interrupteur tableau ; commutation en cas de panne par la fonction logiciel

Figure 31 États de fonctionnement et motifs correspondants

6 Ensembles d'appareillages

6.1 Généralités

Le *chapitre Ensembles d'appareillage* contient des recommandations pour les projets et la fabrication des tableaux de commande et de régulation des installations de chauffage, de ventilation, de réfrigération, de climatisation et sanitaires ainsi que pour la partie MCRG des installations électriques.

6.1.1 Lieux

Les ensembles d'appareillages doivent être montés sur le terrain, à proximité des installations ou des parties d'installations correspondantes.

6.1.2 Normes/prescriptions

Les ensembles d'appareillages doivent être réalisés selon les normes et les prescriptions légales. Le fabricant et l'entrepreneur DO sont responsables du respect des normes et des prescriptions.

6.1.3 Examen/rapport de contrôle

Le fabricant doit contrôler en détail les ensembles d'appareillages avant leur livraison. Il établira pour chaque ensemble d'appareillages une déclaration de conformité (rapport de contrôle). Une copie en laminé sera déposée dans la pochette du schéma DO.

6.2 Structure

6.2.1 Boîtier

- Boîtier de l'armoire de commande en aluminium, avec paroi arrière et éléments latéraux
- Surfaces peintes par poudrage ou thermolaquées dans la couleur standard gris clair RAL7035, socle RAL 9005 (noir)
- Choisir la largeur des cellules pour que la largeur max. de la porte ne dépasse pas 800 mm
- Prévoir des profondeurs de cellule normalisée de 400 mm
- La hauteur des armoires, sans socle, est en général de 2000 mm
- Les armoires sont en règle générale équipées d'un socle avec cadre de 100 mm de hauteur
- L'armoire de commande est équipée d'une bordure visible en haut et en bas
- Une réserve de place de 20 à 30 % doit être prévue pour les extensions. Les couloirs d'accès nécessaires à la commande en fonctionnement des installations électriques (Surveiller, Commuter, Régler, Commander) doivent être garantis.
- Choisir la charnière et la largeur de porte en veillant à ce que les voies d'évacuation restent en tout temps garanties
- Entrées de câbles avec joint mousse
- Fermeture à barre avec clé centrale à 4 pans de 6 mm
- Éclairage automatique (tube fluorescent) de l'armoire de commande par contact avec sa porte, pour chaque cellule
- Dans chaque armoire, une poche vissée pour les schémas (largeur d'un classeur fédéral)
- Si nécessaire, prévoir une aération passive ou active afin d'éviter l'accumulation de chaleur.

6.2.2 Graphisme/disposition de l'EAP

Avant de réaliser l'ensemble d'appareillages, il faut d'abord soumettre au planificateur DO, pour autorisation, une disposition de sa face intérieure ainsi que de son côté externe.

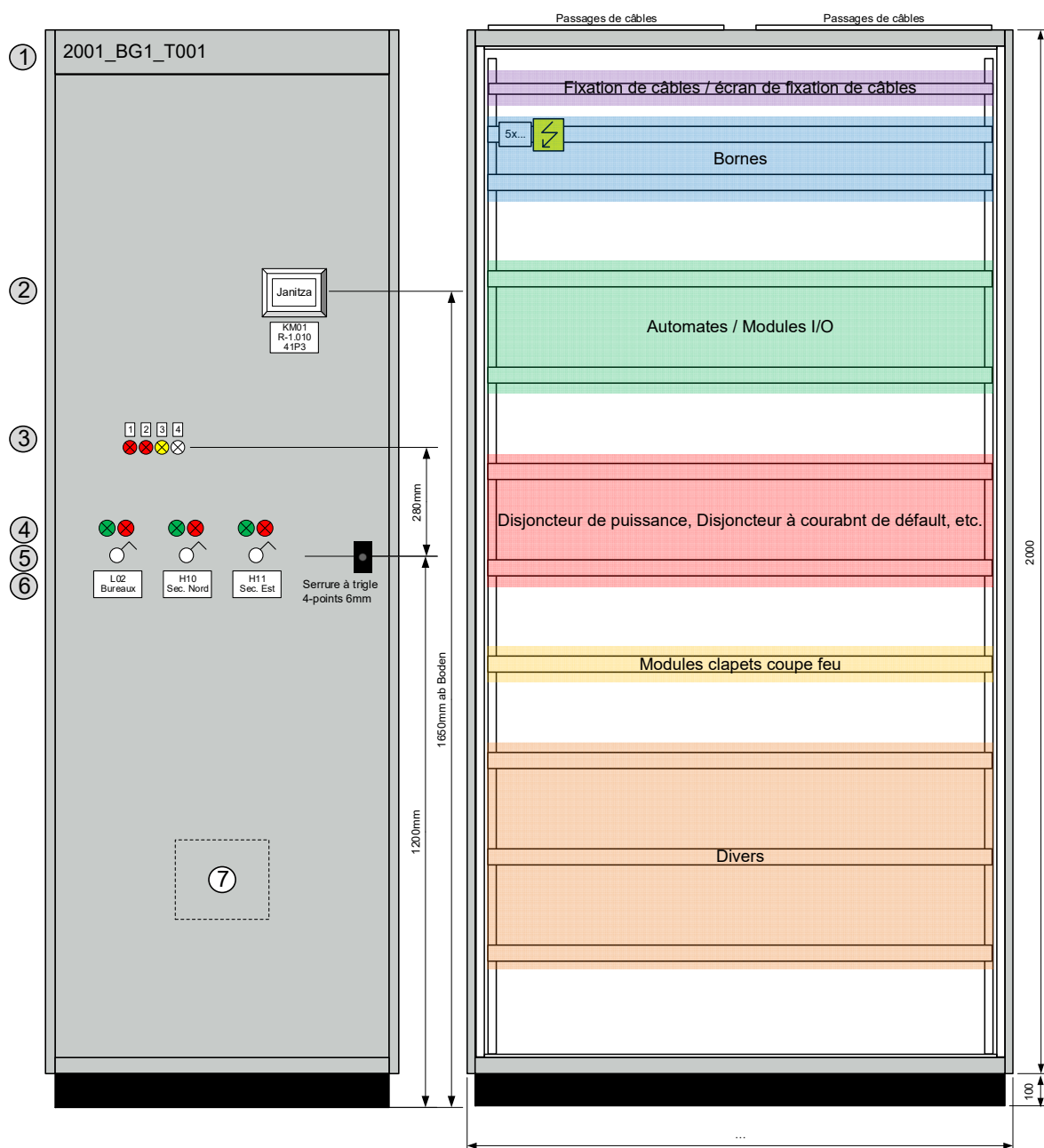


Figure 32 Graphisme EAP

1	Désignation de l'armoire de commande marquage (police d'écriture Helvetica, demi-gras) d'au moins 30 mm de hauteur, en noir, étiquettes autocollantes résistantes au vieillissement	
2	Appareils d'affichage compteurs électriques	
3	1 = Incendie avec quittance (rouge) 2 = Panne générale avec quittance (rouge) 3 = Local (jaune) 4 = Bouton de contrôle des lampes (blanc)	Marquage : p. ex. calotte gravée de 4 mm ou plaquette de 28x18 mm, écriture de 4 mm
4	Voyant de fonctionnement et de panne	
5	Commutateur d'installation OFF-AUTO-ON	
6	Plaquette signalétique de l'interrupteur	

	45x18x1,5 mm, noire, écriture gravée blanche, 4 mm avec 2 trous pour vis
7	Poche pour classeur ou schémas à l'intérieur de la porte, vissée ou rivetée, pour classeurs fédéraux

Figure 33 Légende graphisme EAP

6.2.3 Aménagements généraux

6.2.3.1 Câblage

Des canaux de protection séparés sont utilisés pour le passage des câbles basse tension et des lignes de communication. Les couleurs des conducteurs seront choisies conformément au tableau ci-dessous, à moins d'avoir été définies différemment dans le cadre du projet :

Force	Basse tension AC	Cond. polaire L1 Cond. polaire L2 Cond. polaire L3 Cond. neutre (N) Cond. de protection (T)	Selon les prescriptions locales Bleu (selon NIBT) Vert-jaune (selon NBT)
Commande	Basse tension AC Faible tension AC (commande/régulation) Faible tension AC (signalisation) Faible tension DC (commande/régulation) Faible tension DC ((MCR et GTC)	Conducteur polaire Cond. neutre (N) Cond. de protection (T) Conducteur 1 Conducteur 2 Conducteur 1 Conducteur 2 Conducteur pos. Conducteur nég. Tous les conducteurs	Noir Bleu (selon NIBT) Jaune/vert (selon NIBT) Vert Gris Brun Violet Rouge Bleu foncé Blanc
Tension externe	Basse tension AC faible tension	Tous les conducteurs	Selon NIBT Orange

Figure 34 Couleurs des conducteurs du câblage EAP

6.2.3.2 Commande et signalisation

- Les interrupteurs, les boutons-poussoirs et les voyants lumineux figurant sur le devant des portes d'ensembles d'appareillages seront exécutés conformément au chapitre « Niveau d'automation/Commande et signalisation ». Tous les voyants font appel à la technique LED.

6.2.3.3 Parasurtension

Des mesures de protection contre les surtensions doivent être prévues pour tous les câbles conduisant de l'extérieur à l'intérieur de l'enveloppe du bâtiment. On s'assurera encore que les parasurtenseurs de tous les ensembles d'appareillages soient du même fabricant. Les EAP de l'automation du bâtiment signaleront par un message collectif de dérangement le déclenchement de la protection antisurtension. Un seul produit sera utilisé dans un bâtiment. Les parasurtenseurs doivent être inclus dans l'offre et intégrés par l'entrepreneur DO dans l'EAP.

6.2.3.4 Disjoncteurs de protection des lignes et de moteurs

Les disjoncteurs du circuit d'alimentation assurant la protection des lignes et des moteurs doivent être montés sur un système de rail conducteur enfichable (p. ex. Smissline), permettant d'échanger ou d'ajouter en cours d'exploitation des éléments de sécurité. La réserve de place du système de rails sera dimensionnée selon les indications du chap. 5.2.1.

6.2.3.5 Fixation des câbles et du blindage à terre

Un rail sera prévu pour la fixation des câbles. Il doit être correctement mis à la masse en vue de la mise à terre des blindages de câbles. Le matériel d'installation servant à fixer les câbles sur le rail sera fourni par l'entrepreneur DO.

6.2.3.6 Matières plastiques

Le câblage, les canaux et les caches seront fabriqués dans un matériau exempt d'halogène.

6.2.3.7 Bornes de connexion

Des bornes (bornes à ressort pour une section de câble de max. 6 mm², bornes à vis au-delà) seront utilisées pour tous les câbles externes (sondes et mécanismes de commande de vannes compris). Elles indiqueront de manière indélébile le parcours du circuit. Les bornes à deux étages doivent être évitées dans la mesure du possible. Un dispositif de décharge de traction de câbles (p. ex. rail Galip) sera monté pour chaque barrette à bornes. Si les canaux de raccordement sont disposés verticalement, il convient d'opter pour un système pratique à utiliser (p. ex. goulottes à grille offrant suffisamment d'espace pour le câblage). Il est impératif d'utiliser des systèmes de câblage conventionnels.

6.2.4 Alimentation/cellules d'entrée

À partir de trois cellules de départ ou plus, il faut prévoir normalement une cellule d'entrée séparée. L'alimentation comprendra au minimum :

- bornes d'alimentation ne présentant aucun risque en cas de contact ;
- interrupteur principal verrouillable n'étant pas situé dans la porte, afin qu'elle puisse être ouverte même dans la position ON ;
- relais de surveillance de la tension du réseau triphasé, tous les paramètres de phases devant être surveillés (défaillances de phase, séquence de phases, asymétrie) ;
- limiteur de surtension.

6.2.5 Cellules de sortie/zone système

- S'agissant des tensions de 24 V, il convient de prévoir un circuit séparé pour chaque station d'automatisation. Les petites installations, par exemple secteurs de chauffage, sont raccordées ensemble à un fusible.
- Une prise réseau doit être prévue par station d'automatisation ou autre participant au réseau. Si l'ensemble d'appareillages inclut directement un commutateur, la liaison sera établie par un câble patch et la prise réseau est superflue.
- Il convient de prévoir une prise triple de type 23 ou deux prises individuelles de type 23 par cellule de système.
- En cas d'utilisation de systèmes de démarrage étoile/triangle, il convient de prévoir deux disjoncteurs de protection de moteur.
- Il convient de prévoir pour chaque installation un circuit de commande (24/230 V) protégé et surveillé individuellement. Dans les grandes installations, les circuits de commande seront divisés selon les fonctions et protégés séparément.

6.3 Marquage

Le marquage des cellules et la désignation des appareils et bornes sont effectués conformément aux **Directives concernant la désignation et la signalisation des installations du bâtiment** :

- Toutes les installations sont marquées individuellement sur l'ensemble d'appareillages.
- Tous les appareils sont marqués sur les plaques de protection, sur l'appareil lui-même ainsi que sur son socle (si existant) par des étiquettes autocollantes résistantes au vieillissement.
- Tous les interrupteurs, boutons-poussoirs, instruments et voyants lumineux installés sur les portes des tableaux sont marqués durablement par des plaquettes signalétiques (pas d'étiquettes autocollantes).
- La calotte des boutons-poussoirs avec voyant lumineux porte la désignation du voyant lumineux. On peut aussi utiliser d'autres boutons poussoirs/voyants lumineux appropriés.

7 Niveau de terrain (installation)

7.1 Périphériques

7.1.1 Généralités

L'entrepreneur CVCS doit livrer tous les accessoires de montage des périphériques. Dans le cas des appareils de ventilation, leur montage s'effectuera, autant que possible, en dehors de l'appareil. Il convient de veiller à ce qu'ils soient faciles d'accès.

7.1.2 Comparaison des mesures et tolérance des sondes

Pour les sondes de température passives, il convient de procéder, lors de la mise en service, à une comparaison des mesures et à une compensation de la résistance de ligne.

Les différences de température suivantes sont autorisées :

- Sonde de température ambiante $\pm 0,25$ K
- Sonde de température canal ± 1 K
- Sonde de température à immersion dans une conduite $\pm 0,5$ K

7.1.3 Sonde de température canal

Les sondes de température seront fournies avec des éléments de mesure à deux fils conformes à la norme DIN.

Exemple : PT1000-DIN, NI1000-DIN

Seuls les éléments de mesure standardisés sont autorisés.

7.1.4 Sonde de température à immersion

Les sondes de température seront fournies avec des éléments de mesure à deux fils conformes à la norme DIN.

Exemple : PT1000-DIN, NI1000-DIN

Seuls les éléments de mesure standardisés sont autorisés. Pour être autorisées, les sondes à câble doivent mesurer au moins 350 mm de long.

7.1.5 Sonde de qualité de l'air

Les sondes de qualité de l'air doivent être fournies de façon à mesurer la concentration de CO₂, à moins qu'il en ait été décidé différemment, d'entente avec le secteur Conseil et le secteur GTB de l'OFCL.

Caractéristique : 0 – 10 Volt = 0 – 2000 ppm

Seuls les éléments de mesure standardisés sont autorisés.

7.1.6 Sonde d'humidité

Les sondes d'humidité seront fournies pour la mesure de l'humidité relative.

Caractéristique : 0 – 10 Volt = 0 – 100 % H. r.

7.1.7 Sonde d'ambiance

En cas d'utilisation d'un système d'automation du bâtiment, les sondes d'ambiance pourront être intégrées à l'aide d'un système de bus. Les protocoles de bus autorisés sont indiqués au chapitre « Communication/Niveau de l'automation <-> Niveau du terrain ».

7.1.8 Thermostats

Les thermostats remplissant des fonctions de sécurité doivent disposer des certificats correspondants et d'une régulation interne.

7.1.9 Thermostats antigel

Dans les installations d'aération dotées de systèmes de chauffage d'air à eau, il convient de prévenir le gel de l'eau à l'aide de thermostats installés côté air extérieur. Les thermostats antigel seront livrés avec une possibilité de réglage interne des valeurs de consigne. Le nombre de thermostats à prévoir — pour éviter également un gel partiel — est déterminé par la surface de l'échangeur et par la longueur du tube hypodermique nécessaire, longueur de réaction comprise.

- Fourniture avec support de tube capillaire.

7.1.10 Vannes de régulation

À partir d'un diamètre nominal de DN50, des vannes à brides doivent être utilisées. Sauf indication contraire, des vannes PN16 min. seront fournies. Des combinaisons de vannes à faible temps de réglage doivent être prévues pour les processus rapides (circuits de condensateur ou d'évaporateur, échangeur d'eau chaude, etc.). Les vannes destinées à l'eau chaude sanitaire doivent être homologuées par la SSIGE.

Volume de livraison : les vissages doivent être livrés à l'entrepreneur CVCS.

7.1.11 Clapets

7.1.11.1 Clapets de ventilation tout ou rien

Les clapets seront équipés d'interrupteurs de fin de course **uniquement d'entente** avec l'équipe Conseil et l'équipe GTB de l'OFCL. Ils seront surveillés au moyen de cette signalisation de service. Les clapets d'air extérieur situés sur des emplacements à risque de gel accru doivent se fermer automatiquement en cas de panne de courant (ressort de rappel).

7.1.11.2 Clapets d'arrêt motorisés pour l'eau

Les clapets d'arrêt motorisés seront équipés d'interrupteurs de fin de course et surveillés au moyen de cette signalisation de service. Ils doivent être livrés avec des oreilles taraudées.

7.1.11.3 Clapets coupe-feu

Les clapets coupe-feu doivent se fermer automatiquement en cas de panne de courant (ressort de rappel). La surveillance doit être assurée via un équipement de communication de contrôle. D'entente avec le secteur Conseil et le secteur GTB de l'OFCL, les clapets coupe-feu pourront être intégrés à l'aide d'un système de bus.

7.1.12 Commandes de soupapes et de clapets

Pour permettre la commande manuelle, des éléments mécaniques sont en règle générale nécessaires sur tous les appareils de positionnement. La position réglée doit être conservée. Les commandes thermiques (MLI) ne sont pas autorisées sur les organes de réglage.

7.1.13 Régulateur de débit variable (VAV)

Les VAV n'étant pas pilotés par un système de bus sont commandés par un signal 2-10V, qui les fait passer du débit V_{min} au débit V_{max} . Un signal 0 Volt aboutit à la fermeture du VAV. Tous les

conducteurs partant des VAV doivent aboutir à l'EAP pour qu'en cas de besoin, la quantité d'air voulue puisse être réglée depuis l'appareil de programmation de l'EAP.

7.1.14 Convertisseur de fréquence

- Les convertisseurs de fréquence doivent être montés en tant qu'appareils compacts prêts à être raccordés **non pas dans l'ensemble d'appareillages, mais sur site près des installations.**
- Les filtres et selfs éventuellement nécessaires pour les convertisseurs de fréquence installés près de l'installation sont également installés localement.
- Si un by-pass électrique est prévu (**à titre exceptionnel, d'entente avec le secteur Conseil et l'équipe GTB de l'OFCL**), il convient d'empêcher, à l'aide d'un contacteur magnétique, que la sortie du convertisseur de fréquence ne soit mise sous tension en fonctionnement by-pass.
- Pour éviter les sollicitations inutiles du matériel, par exemple lors du retour de la tension après une brève coupure du réseau, on veille, à l'aide de circuits temporisateurs commandés par logiciel, à ce que le contacteur électromagnétique placé en aval de la sortie du convertisseur de fréquence ne mette le moteur sous tension que lorsque ce dernier n'est plus en marche. Lorsqu'un fonctionnement de secours est réalisé avec les convertisseurs de fréquence, des circuits temporisateurs commandés par matériel devront être prévus. Des contacts de protection incorporés dans les bobinages, des thermistors ou d'autres mesures équivalentes sont en règle générale prévus pour protéger les moteurs.
- Les instructions du fabricant doivent être respectées.
- Concernant les points d'alimentation (rail basse tension), il faut respecter les prescriptions des distributeurs d'électricité (PDIE), les règles techniques pour l'évaluation des répercussions sur le réseau D-A-CH-CZ et les directives IEC 61000 et EN 61000 (limitation des harmoniques dans les réseaux électriques)
- L'installation d'un convertisseur de fréquence devrait permettre de régler la question des parasites radioélectriques. Il convient de coordonner les directives d'installations du fabricant.
- Les signaux échangés en vue de l'exploitation du convertisseur de fréquence sont liés à du matériel. Ils incluent p. ex. la validation, l'annonce de dérangement, la définition d'une valeur de consigne, la présélection d'une vitesse, etc.

7.1.15 Intégration et commande de pompes à chaleur, de machines frigorifiques, de chaudières, de systèmes RDC, etc.

En cas d'intégration d'appareils dotés d'une commande propre, les signaux indispensables au fonctionnement de telles installations sont échangés au niveau du matériel. Ils incluent p. ex. la validation, l'annonce de dérangement, la définition d'une valeur de consigne, la présélection d'une vitesse, etc.

Si l'on souhaite y ajouter d'autres valeurs ou signaux servant p. ex. à la visualisation dans le système de gestion, l'intégration peut se faire à l'aide d'un système de bus. La préférence sera accordée aux systèmes de bus en série comme Modbus RTU, BACnet MS/TP. On évitera autant que possible de faire appel à une interface IP.

7.2 Mesures de l'énergie/mesures quantitatives

Le concept de mesure de l'énergie se base sur les Directives concernant l'installation de points de mesure d'énergie et la représentation de concepts de mesure d'énergie (206f).

Toutes les valeurs pertinentes des compteurs d'énergie que BACnet n'indiquerait pas déjà sur le compteur seront figurées en tant qu'objets BACnet. En outre, la consommation énergétique totale doit être affichée comme objet de tendance (voir aussi chapitre Niveau de gestion/Fonctionnalité/Enregistrement de tendances).

7.2.1 Mesures d'énergie électrique (compteurs privés)

Les mesures électriques privées obligatoires doivent être réalisées comme suit :

Exigences pour les mesures électriques (maître-esclave)

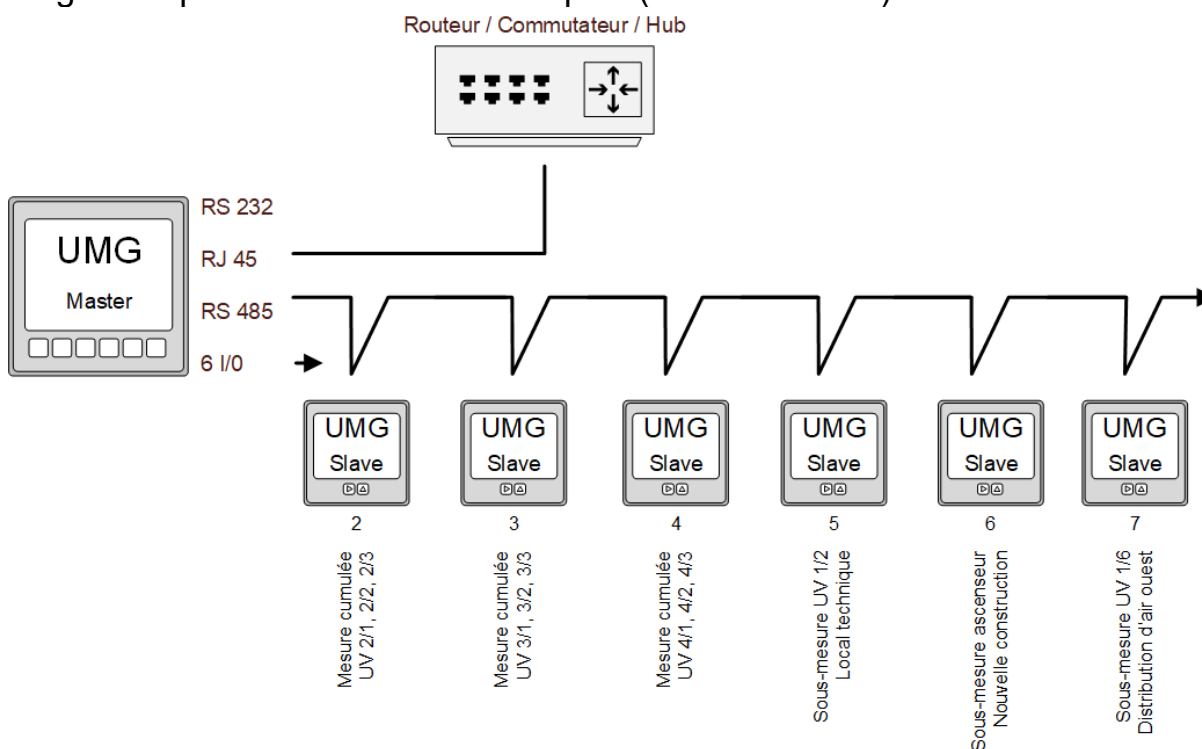


Figure 35 Mesures électriques UMG maître-esclave

Mise en service du réseau ainsi que du bus énergie et intégration des logiciels par le fournisseur de compteur

À titre de dérogation, tous les compteurs électriques des machines thermiques (pompe à chaleur/machine frigorifique) sont branchés via BACnet MS-TP sur une station d'automatisation du bâtiment.

7.2.2 Mesures de l'énergie thermique

Tous les systèmes de mesure de l'énergie (chaleur et froid) montés sur des systèmes hydrauliques doivent être branchés sur le système d'automatisation du bâtiment.

L'objectif est que, lorsqu'elles sont plausibles, les valeurs instantanées puissent être utilisées pour évaluer l'état de l'installation. C'est pourquoi la mise en service des compteurs doit se faire via BACnet MS/TP ou Modbus RTU. Dans les cas dûment justifiés et après accord de l'unité Conseil de l'OFCL et de la gestion technique des bâtiments de l'OFCL, il est également possible de procéder à une mise en service via M-Bus.

7.2.3 Mesures de quantité

Les compteurs de quantité (p. ex. compteurs d'usine pour le gaz ou l'eau, qui ne disposent pas d'une interface M-Bus ou BACnet [MSTP] intégrée) ne sont pas raccordés au système domotique du bâtiment.

8 Spécifications BACnet

8.1 Adressage et marquage BACnet

8.1.1 Adressage d'un appareil BACnet (BACnet Device-ID)

Les identifiants BACnet Device ID doivent être univoques dans tout le réseau d'automation des bâtiments de l'OFCL (ils ne doivent servir qu'une seule fois).

Leur structure est la suivante :

Position	1	2	3	4	5	6	7
Adresse	Y	Y	Y	Z	Z	Z	Z

Figure 36 BACnet Device-ID, partie 1

Position(s)	Adresse	Dénomination	Domaine
1-3	YYY	Numéro du bâtiment (1)	001-418
4-7	ZZZZ	Numéro courant (2)	0000-9999

Figure 37 BACnet Device-ID, partie 2

(1) Définition par la division OM/GTB automation du bâtiment ; les numéros 104 et 105 sont réservés et ne peuvent être utilisés.

(2) Attribution/structuration par le planificateur spécialisé DO/l'entrepreneur DO.

La division OM/GTB automation du bâtiment de l'OFCL procède à la numérotation des bâtiments. Le planificateur spécialisé DO/L'entrepreneur DO doivent la consulter avant d'installer tout appareil dans le réseau.

Les chiffres restants peuvent être attribués comme numéros courants ou selon une structure définie, dans le cadre de chaque projet.

À l'issue des travaux de projet, il convient de donner à la division OM/GBT Domotique un tableau B-PAT avec des indications sur tous les appareils BACnet/IP et MS/TP utilisés.

8.1.2 Marquage d'un appareil (device)

Les propriétés de l'appareil de la station d'automatisation seront indiquées comme suit :

Device-Name : [unité économique]_[ouvrage][niveau ouvrage]_[type d'ITB]_[type d'appareil]

Exemple 2001_BGA_T51_D510 (la station d'automatisation se trouve dans l'EAP T51 et attribuée à cette installation — les appareils de la SA sont donc numérotés de 510 à 519)

Device-Description : [unité économique]_[ouvrage] [niveau ouvrage]_[type d'ITB]_[type d'appareil]
— [entrepreneur, localité]

Exemple 2001_BGA_T51_D510 — Regelheini GmbH, Berne

Device-Location : [Localité] — [rue et numéro] — local [nom/n° du local]

Exemple Berne Bundesplatz 3 — local 117

8.2 Communication

8.2.1 Journal

La communication avec les stations d'automatisation au niveau de la gestion se fait exclusivement par le protocole BACnet/IP (selon la norme SN EN ISO 16484-5 et la Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet).

8.2.2 Paramètres de communication BACnet/IP (ports UDP/User Datagram Protocol)

Les propriétés suivantes doivent être prises en compte pour la communication BACnet/IP :

Réseau port UDP :	Un port UDP distinct est utilisé pour chaque segment de réseau différent (ouvrage/bâtiment) dans lequel des stations d'automatisation sont rattachées à un système de gestion.	
	Bâtiment	UDP
	Site de la centrale d'îlot (p. ex. CC)	47 808
	Bâtiment 1	47 809
	Bâtiment 2	47 810
	...	...
	Bâtiment 15	47 823
ID du réseau (communication IP) :	1	

Figure 38 Ports UDP BACnet

8.2.3 Routage BACnet (BBMD)/Intégration de la centrale d'îlot en tant que Foreign Device

La communication au-delà des frontières du réseau ou d'un sous-réseau s'effectue à l'aide de la fonction BBMD. Cette fonction BBMD doit être **paramétrée** par l'entrepreneur DO sur une station d'automatisation adéquate **et pour chaque sous-réseau**, sans que soient créées des entrées dans la table de distribution de diffusion (Broadcast Distribution Table, BDT).

La centrale d'îlot se connecte en tant que Foreign Device à la station d'automatisation définie comme appareil BBMD. La procédure « Foreign Device » permet de synchroniser de manière dynamique des appareils distants sur un réseau ou sous-réseau tiers au moyen d'une configuration BACnet. Des services BACnet spéciaux permettent de saisir des entrées dans la « table des appareils tiers » (Foreign Device Table, FDT). Comme pour la BDT, un appareil BBMD retransmet tous les messages de diffusion IP à chaque destinataire inscrit dans la FDT. Contrairement aux entrées de la BDT, celles de la FDT s'effacent automatiquement après un certain temps. L'enregistrement doit donc être renouvelé une fois un certain délai (durée de vie) écoulé.

8.2.4 Raccordement BACnet MS/TP

Dans l'idéal, le raccordement ou l'intégration de bus de terrain comme BACnet MS/TP, etc. se fera directement à partir d'une station d'automatisation. Dans des cas exceptionnels et moyennant accord préalable, il est possible d'utiliser des routeurs/passerelles externes.

8.2.5 Paramètres de communication BACnet MS/TP

Les points suivants sont à prendre en compte pour la réalisation de BACnet MS/TP :

Réseau ID du segment/de la chaîne MS/TP :	Identifiant BACnet-Device-ID du routeur MS/TP, sans les trois premiers chiffres
	<i>Exemple :</i>
	BACnet-Device-ID du routeur MS/TP = 1'151'010 ID
	réseau du segment BACnet = 1'010

Adresses MAC du module MS/TP :

Routeur/Passerelle	1
Appareils de diagnostic temporaires	2 (ne pas utiliser/laisser libre)
Appareils maîtres	De 3 à 127 (max 32 appareils/segments)
Les appareils maîtres recevront leur adresse MAC dans l'ordre, sans interruption de numérotation. Le dernier appareil reçoit toujours le paramètre maximum possible.	

Figure 39 Paramètres de communication BACnet MS/TP

8.2.6 Synchronisation

La synchronisation temporelle au sein du réseau BACnet repose sur le service « UTCTimeSynchronization » visé dans la Recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet, chapitre « Restriction d'utilisation de services ». La centrale d'îlot fonctionne comme calendrier maître du segment de réseau concerné.

8.3 Garantie de conformité

8.3.1 Certificats des appareils ou logiciels BACnet

L'infrastructure BACnet utilisée (stations d'automatisation, système de gestion, etc.) doit correspondre aux prescriptions de la recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet et posséder, pour la fonctionnalité en question, un certificat délivré par un organisme de certification officiel (BTL, WSPCert ou autre laboratoire adéquat).

Lors des appels d'offres, le planificateur spécialisé examinera les certificats correspondants.

8.3.2 Contrôle de conformité (PICS)

Lors de tout appel d'offres concernant des prestations ou appareils, il convient d'exiger la déclaration du fabricant PICS (Protocol Implementation Conformance Statement), de façon à pouvoir contrôler les informations requises sur les propriétés ou fonctionnalités de l'équipement BACnet. Pour faciliter les comparaisons, on se servira pour cette demande de la liste de contrôle de l'annexe C1.1 à C1.2 du Guide d'application de la recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet, publiée au chap. 6 « Aides au contrôle des directives BACnet », p. 29.



8.4 Classes de notification BACnet

Les classes de notification suivantes doivent obligatoirement être utilisées pour hiérarchiser par degré de priorité et transmettre les messages de dérangement (sur les stations d'automatisation, seules les classes apparaissant sur fond gris peuvent être réalisées) :

			Priorité du message de dérangement (notify type = alarm)						Event (notify type = event)		
			Message de dérangement grave (priorité élevée)		Message de dérangement moyennement important (priorité moyenne)		Message de dérangement peu important (priorité faible)		Message de révision ³ (priorité faible)	Tendances (pas de priorité)	Message d'état et de fonctionnement (pas de priorité)
Property Identifier (norme)	Property Datatype (norme)	Grandeur de terrain/remarque	NC64	NC67	NC96	NC99	NC128	NC131	NC160	NC192	NC224
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	Aucune prescription									
Object_Name	CharacterString	-									
Object_Type	BACnetObjectType	Prescrit par la norme									
Description	CharacterString	-	Dérangement technique priorité élevée		Dérangement technique		Les messages de maintenance seront utilisés uniquement d' entente avec la GTB		Messages de révision, commande locale	Transmission de tendances	Messages d' état et de fonctionnement
Notification_Class	Unsigned	–	64	67	96	99	128	131	160	192	224
Priority	BACnetARRAY[3] of Unsigned	TO-OFFNORMAL TO-FAULT TO-NORMAL	67 64 71		99 96 103		131 128 135		164 160 167	195 192 199	227 224 231

Ack_Required	BACnetEventTransitionBits ^{1,2}	TO-OFFNORMAL	0	1	0	1	0	1	0	0	0
		TO-FAULT	0	1	0	1	0	1	0	0	0
		TO-NORMAL	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Recipient_List	List of BACnetDestination		Aucune restriction de transmission ne sera opérée sur la liste des destinataires. Pour les classes de notification NC66 à NC96, la transmission de tous les états doit être confirmée (bit de transition). Les destinataires des messages seront désignés pour chaque projet.								

Figure 40 Classes de notification BACnet

¹ 0 → FALSE, 1 → TRUE; ² à ne pas confondre avec le paramètre transition des objets ; ³ lors de messages de cette classe de notification, le voyant de collection des pannes de l'EAP ne s'allume pas.



8.5 Enregistrement de données, TrendLog

Partout où un ouvrage TrendLog est exigé conformément à l'annexe 3 Fonctions DO de BACnet, l'enregistrement doit se faire sur la base de changements de valeur COV/COS. Il n'est pas nécessaire de respecter la durée de conservation de 10 jours prévue par la recommandation de la KBOB relative à la norme BACnet.

8.6 Déroulement du projet (délimitations BACnet)

Le tableau ci-après expose le déroulement d'un projet de DO, sur la base des activités propres à BACnet ou des points BACnet spécifiques à vérifier :

Phase SIA	Activité	Maître de l'ouvrage	Administrateur BACnet	Instance AQ BACnet	Bureau d'étude spécialisée DO	Entrepreneur DO	Explications/références
Phase 31 Avant-projet							
3	Directives BACnet du maître de l'ouvrage	A	R	(E)			
	Interfaces AdB-CVCFSE- automation des locaux	R		(E)	C		Décision sur le domaine d'utilisation de BACnet
	Topologie de la structure BACnet	A	R	(E)			Définition des LAN, BBMD, routeurs virtuels requis
Phase 41 Appel d'offres, comparaison des offres, adjudication							
4	Fournir le certificat BACnet pour les UCG/SA	I		(A)		R	
	Vérifier la liste de contrôle pour la confirmation des ouvrages, les propriétés et les BIBB	I		(A)	R		
	Vérifier les numéros de version et de révision du protocole BACnet	I		(A)	R		
	Vérifier les jeux de caractères et leur longueur	I		(A)	R		
	Vérifier l'appel d'offres par rapport aux directives BACnet	I		(A)	R		
	Participer à l'atelier d'intégration	I	(R)		C	C	(selon le cas, p. ex. intégration aux alarmes)
Phase 51 Projet d'exécution							
5	Coordonner les données du réseau informatique (VLAN, adresses IP, ports UDP/BACnet) avec l'informatique interne	I	R				
	Coordonner les données d'adresses BACnet avec les projets	I	R				
	Remplir le B-PAT	I	A	(E)	R	C	
	Contrôler les documents d'exécution	A		(E)	R	C	
Phase 52 Exécution de l'ouvrage							

Phase SIA	Activité	Maître de l'ouvrage	Administrateur BACnet	Instance AQ BACnet	Bureau d'étude spécialisé DO	Entrepreneur DO	Explications/références
	Contrôler les fichiers EDE	I		(A)	R		
	Mettre en service les données d'adresse BACnet					R	
	Phase 53 Mise en service, achèvement						
	Contrôler le fonctionnement BACnet	I		(A)	R	C	
	Documenter les données d'adresses BACnet (y c. B-PAT révisé)	I	A	(E)	R	C	
	Réception/remise des installations	A		(E)	R	C	

Figure 41 Déroulement d'un projet DO BACnet et attribution des compétences

Explication des activités :

Abréviation	Signification	Description
R	Responsabilité d'exécution	L'organisation est responsable de l'exécution de l'activité (atteinte des objectifs, en fonction de l'état correspondant, compte tenu des directives en termes de délais et de ressources).
C	Collaboration	L'organisation opère en soutien. La collaboration est initiée par la personne responsable, pour le reste, on part de l'initiative et de la responsabilité personnelles.
I	Information	L'organisation est informée sur les événements et les résultats de l'activité. Les responsables sont tenus d'informer la personne concernée, c'est-à-dire que celle-ci ne doit pas demander elle-même l'information.
E	Examen	L'organisation n'est pas obligatoirement impliquée dans la mise en œuvre de l'activité, mais dispose des informations pertinentes pour cela. On a le devoir ou l'obligation de les lui demander.
A	Autorisation	L'organisation juge si l'activité a été terminée avec succès ou si elle doit être répétée. L'activité ne peut être terminée qu'avec l'autorisation de cette organisation.
()	Selon le cas	Cette activité est réalisée en fonction du cas.

Figure 42 Déroulement d'un projet DO BACnet, description des activités

8.6.1 Participants/rôles dans un projet DO/BACnet

Le tableau ci-après passe en revue les participants et les rôles d'un projet DO avec BACnet.

S	Description
Maître de l'ouvrage	Mandant et instance décisionnelle d'un projet de construction.
Administrateur BACnet	Rôle assumé par la division OM/GTB automation du bâtiment. Selon les tâches, compétences et responsabilités figurant dans le tableau Déroulement du projet.
Instance AQ BACnet	L'instance AQ BACnet surveille l'application de la norme BACnet périodiquement et/ou en fonction de la situation pour les ouvrages mis à disposition par le planificateur spécialisé DO en relation avec BACnet. Ce rôle incombe soit à la division OM/GTB, soit à des mandataires externes.
Bureau d'étude spécialisé DO	Le bureau d'étude spécialisé DO se charge de la planification conceptuelle, fonctionnelle et constructive de l'automation du bâtiment dans le projet de construction.
Entrepreneur DO	L'entrepreneur DO réalise les installations d'automation du bâtiment (aux niveaux de la gestion et de l'automation).

Figure 43 Déroulement d'un projet DO BACnet, participants et rôles

9 Documentation

9.1 Documentation à fournir

Le maître d'ouvrage doit recevoir pour chaque ensemble d'appareillage une documentation spécifique établie selon le document de processus « **K3P30_F5d_Objektordner_Register1** », avec les documents révisés. Le modèle peut être demandé au responsable de projet de l'OFCL : 2 exemplaires papier, classeurs fédéraux A4.

1 exemplaire sur support de données, avec la même structure que la version papier. Les documents suivants figureront encore sur le support de données : table des matières et étiquette de dos de classeur, projet CAD, code source de l'application DDC ou API, sauvegarde des données du niveau de gestion.

9.2 Marquage au dos des classeurs

L'exemple ci-après est tiré du document susmentionné de l'OFCL sur les processus et doit être adapté en fonction du projet spécifique.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Eidgenössisches Finanzdepartement Bundesamt für Bauten und Logistik Bereich Bauten Objektbewirtschaftung und -betrieb																																
2001 IN X00 ITB Adresse du bâtiment																																
<table border="1"> <tr><td>01</td><td>Interlocuteur / docs</td></tr> <tr><td></td><td> nrm / déran</td></tr> <tr><td>02</td><td>Journaux de maintenance et</td></tr> <tr><td></td><td> rapports d'entretien</td></tr> <tr><td>03</td><td>Descr.</td></tr> <tr><td></td><td> installations / fonctions /</td></tr> <tr><td>04</td><td>Concepts</td></tr> <tr><td></td><td> Instructions</td></tr> <tr><td>05</td><td>d'utilisation / notices</td></tr> <tr><td>06</td><td>Schémas</td></tr> <tr><td></td><td> Données techniques</td></tr> <tr><td>08</td><td>Liste appareils / liste pcs</td></tr> <tr><td></td><td> rechange</td></tr> <tr><td>09</td><td>Procès-verbaux de</td></tr> <tr><td></td><td> réception / mesure, conformité</td></tr> <tr><td>10</td><td>Plans de révision</td></tr> </table>	01	Interlocuteur / docs		nrm / déran	02	Journaux de maintenance et		rapports d'entretien	03	Descr.		installations / fonctions /	04	Concepts		Instructions	05	d'utilisation / notices	06	Schémas		Données techniques	08	Liste appareils / liste pcs		rechange	09	Procès-verbaux de		réception / mesure, conformité	10	Plans de révision
01	Interlocuteur / docs																															
	nrm / déran																															
02	Journaux de maintenance et																															
	rapports d'entretien																															
03	Descr.																															
	installations / fonctions /																															
04	Concepts																															
	Instructions																															
05	d'utilisation / notices																															
06	Schémas																															
	Données techniques																															
08	Liste appareils / liste pcs																															
	rechange																															
09	Procès-verbaux de																															
	réception / mesure, conformité																															
10	Plans de révision																															
Dossier du bâtiment																																
Archivage : EN CONTINU																																

Figure 44 Documentation : marquage au dos des classeurs

9.3 Table des matières

L'exemple ci-après est tiré du document susmentionné de l'OFCL sur les processus et doit être adapté en fonction du projet spécifique.

 Eidgenössisches Finanzdepartement Bundesamt für Banken und Logistik Eidgenössische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederaziun Svizra Confederaziun Svizra	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Interlocuteurs, documents à consulter en cas de panne ou de permanence	01
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Journaux de maintenance et rapports d'entretien	02
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Descr. installations / fonctions / valeurs cibles	03
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Concepts	04
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Instructions d'utilisation / notices d'entretien	05
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Schémas	06
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Données techniques	07
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Listes des appareils et des pièces de rechange	08
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Procès-verbaux de réception / mesure, conformité	09
	 01 06 02 07 03 08 04 09 05 10	Plans de révision	10

Figure 45 Documentation : table des matières

9.4 Licences de logiciels

Le certificat de licence et le support de données original doivent être remis au maître d'ouvrage pour chaque logiciel installé.

9.5 Infrastructure BACnet

Une fois achevée, l'infrastructure BACnet installée (stations d'automatisation, routeurs, BBMD, passerelle, appareils de terrain, etc.) sera enregistrée à l'aide du tableau B-PAT (voir le guide d'application de la recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet, chap. 5.1 B-PAT, p. 28) ou complétée sur cette base, puis jointe à la documentation de l'installation.

10 Auteurs et sources

Les présentes directives ont été élaborées par l'unité Conseil de l'OFCL en collaboration avec la Gestion technique des bâtiments, et peuvent être adaptées si nécessaire.

Les directives sont disponibles à l'adresse suivante :

<https://www.bbl.admin.ch/bbl/fr/home/dokumentation/publikationen/projektmanagement/planung.html>.

Les documents de base de la KBOB « Recommandation relative à l'utilisation de la norme BACnet » et « Guide d'application de la recommandation relative à l'utilisation de la norme BACnet » sont publiés sous le lien :

<https://www.kbob.admin.ch/kbob/fr/home/publikationen/gebaeudetechnik.html>

11 Révisions

Date	Visa	Genre	Objet/remarques
01.01.2016	sohe		Création
01.09.2017	jwe/hr	Modifications	Compléments concernant BACnet
01.04.2018	voch / sohe	Modifications	Chapitres 2.6 à 2.7.2
10.10.2018	voch / sohe	Modifications	Chapitre 2.5
12.09.2019	wabe	Refonte complète	Mise au point
27.11.2019	wabe	Modifications	Finalisation pour l'entrée en vigueur
22.04.2020	wabe	Modifications	Adaptations diverses
17.06.2022	wabe	Modification	Révision substantielle
01.01.2025	wabe	Modification	Ajout de l'infrastructure de base des TIC, révision substantielle

Figure 46 Table des modifications

12 Entrée en vigueur

Les présentes directives entrent en vigueur le 1^{er} avril 2025.

Office fédéral des constructions et de la logistique

Martin Frösch
Resp. domaine Constructions



13 Annexes

13.1 Annexe 1 : Description du pilotage et de la régulation, schémas DO

13.2 Annexe 2 : Concept de visualisation

13.3 Annexe 3 : Fonctions DO de BACnet

13.4 Annexe 4 : Transmission des messages de panne



Annexe 1 aux directives concernant les standards pour la domotique (DO) 210 f

Annexe 1

Descriptif de la commande et régulation

Schémas DO

de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL)

Révisions du document :

Date	Visa	Genre	Indice	Objet/remarques
12.09.2019	wabe	Création	a	Nouvelle annexe sur les standards pour la domotique (DO)
30.11.2021	wabe	Modifications	b	Modification de plusieurs textes
01.01.2025	wabe	Modifications	c	Types d'exploitation et états de fonctionnement des installations repris conformément à la directive actuelle

Table des matières

1.1	États de fonctionnement des installations	3
1.2	États de l'installation et signalisation	7
1.3	États de fonctionnement et motifs	10
2	Fonctions générales	11
3	Ensemble d'appareillage 2334_VG2_T53	19
3.1	Construction et signalisation.....	19
3.2	Fonctions de surveillance	19
4	Installation de ventilation L13 modèle	20
4.1	Description de l'installation et des fonctions par le planificateur CVC	20
4.2	Description du pilotage et de la régulation	21
4.3	Fonctions générales	23
5	Schémas de principe DO (modèle)	24

Liste des figures

Figure 1 États de fonctionnement des installations	3
Figure 2 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « OFF »	4
Figure 3 Conditions et interventions qui déclenchent les états « ON »/niveau 1-n.....	5
Figure 4 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE »	6
Figure 5 États de l'installation	7
Figure 6 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « RÉVISION »	9
Figure 7 États de fonctionnement et motifs correspondants.....	11

1.1 États de fonctionnement des installations

Chaque installation est sujette à un nombre *d'états de fonctionnement* qui dépendent de son type, de sa complexité et de son utilisation. Ces états sont activés manuellement et/ou par les conditions du logiciel et les dérangements.

ÉTAT DE FONCTIONNEMENT	APPLICATION
OFF	Toutes les installations
ON/VITESSE 1-n	Toutes les installations
BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE	Uniquement dans des cas dûment justifiés et en coordination avec la mise en place de convertisseurs de fréquence

Figure 1 États de fonctionnement des installations

1.1.1 État de fonctionnement OFF

Les différents appareils (ventilateurs, pompes, clapets, vannes, etc.) de l'installation sont arrêtés ou fermés. Les fonctions suivantes sont encore assurées :

- Activation périodique des pompes en cas d'arrêt prolongé ;
- pompe à déclenchement retardé ;
- fonctions de sécurité (protection antigel, etc.).

=> *Malgré l'état « OFF » de l'installation, certains appareils peuvent être en marche !*

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « OFF » :

Conditions de logiciel :	Des critères de déclenchement peuvent être définis dans le logiciel (p. ex. température limite).
Programme horaire :	Les heures de déclenchement peuvent être définies dans le programme horaire.
Commutateur logiciel :	L'interrupteur d'installation est en position « OFF ». Les conditions du logiciel et le programme horaire lui sont subordonnés.
Commutateur d'installation :	L'interrupteur d'installation est en position « OFF ». Les conditions du logiciel, le programme horaire et l'interrupteur logiciel lui sont subordonnés.

Figure 2 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « OFF »

En cas de déclenchement par les conditions du logiciel ou par un programme horaire, l'état de fonctionnement « OFF » de l'installation *n'est pas signalé*.

Exception :

L'arrêt par la commande par logiciel ou par l'interrupteur d'installation est signalé comme suit :

Signalisation :	Voyant lumineux jaune « LOCAL »
------------------------	--

1.1.2 État de fonctionnement ON/NIVEAU 1-n

Les appareils principaux sont enclenchés et sont régulés/commandés automatiquement. Les autres appareils de l'installation sont mis en marche/régulés par le logiciel en cas de besoin.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « ON » :

Conditions de logiciel :	Des critères d'enclenchement peuvent être définis dans le logiciel (p. ex. température limite).
Programme horaire :	Les heures d'enclenchement peuvent être définies dans le programme horaire.
Commutateur logiciel :	La commande par logiciel est en position « ON ». Les conditions du logiciel et le programme horaire lui sont subordonnés.
Commutateur d'installation :	Le commutateur d'installation est en position « ON ». Les conditions du logiciel, le programme horaire et l'interrupteur logiciel lui sont subordonnés.

Figure 3 Conditions et interventions qui déclenchent les états « ON / niveau 1-n »

L'état de fonctionnement « ON/NIVEAU 1-n » est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « En fonction »
------------------------	---

Exception :

La mise en marche par la commande par logiciel ou par l'interrupteur d'installation est signalée en plus comme suit :

Signalisation :	Voyant lumineux jaune « LOCAL »
------------------------	--

1.1.3 État de fonctionnement BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE

Application : uniquement pour les cas dûment justifiés et après accord de l'unité Conseil de l'OFCL et l'unité Gestion technique des bâtiments de l'OFCL.

L'installation est enclenchée, mais le convertisseur de fréquence d'un appareil principal est en panne. Les appareils principaux sont enclenchés par le by-pass du convertisseur de fréquence. Les autres appareils de l'installation sont mis en marche/régulés par le logiciel en cas de besoin.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « *BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE* » :

Convertisseur de fréquence :	Le convertisseur de fréquence d'un appareil principal est en panne. Les appareils considérés comme principaux doivent être déterminés spécifiquement pour chaque installation.
Commutateur logiciel :	Commande par logiciel en position <i>BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE</i> . La panne du convertisseur de fréquence lui est subordonnée.

Figure 4 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « *BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE* »

L'état « *BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE* » est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « <i>En fonction</i> » Voyant lumineux rouge « <i>En panne</i> »
------------------------	--

Exception :

L'enclenchement par la commande par logiciel est signalé comme suit :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « <i>En fonction</i> » Voyant lumineux jaune « <i>LOCAL</i> »
------------------------	---

1.2 États de l'installation leur signalisation

Il existe des états de l'installation pour lesquels une signalisation clairement définie est prescrite.

ÉTAT DE FONCTIONNEMENT	APPLICATION
REFROIDISSEMENT NOCTURNE	Dans tous les cas où un rapport coût/utilité est favorable à espérer
PANNE	Toutes les installations
RÉVISION	Toutes les installations nécessitant des interrupteurs de révision
INCENDIE	Toutes les installations de ventilation et de climatisation

Figure 5 États de l'installation

L'état de fonctionnement peut être différent pour les états de l'installation mentionnés ci-dessus.

- *REFROIDISSEMENT NOCTURNE* -> état de fonctionnement *ON*
- *PANNE* -> état de fonctionnement *OFF* ou *ON*
- *RÉVISION* -> état de fonctionnement *OFF*
- *INCENDIE* -> état de fonctionnement *OFF*, installations spécifiques, p. ex. pour le désenfumage
-> état de fonctionnement *ON*

1.2.1 État de l'installation REFROIDISSEMENT NOCTURNE

Les conditions menant à cet état sont décrites au chapitre « Refroidissement nocturne avec installations de ventilation », sous « Fonctions standard des installations ».

L'état de l'installation *REFROIDISSEMENT NOCTURNE* est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « En fonction » (<i>clignotant</i>)
------------------------	---

1.2.2 État de l'installation PANNE

1.2.2.1 Dérangements entraînant l'arrêt de l'installation

L'installation passe à l'état « *PANNE* » et à l'état « *OFF* » en cas de survenance d'un dérangement qui empêche le bon fonctionnement de l'installation.

Il arrive, comme dans les cas suivants, que l'appareil en panne puisse **être directement réinitialisé** :

- Panne d'électricité
- Disjoncteurs des ventilateurs d'air pulsé et d'air évacué
- Disjoncteurs des pompes principales

Une fois l'appareil réinitialisé, **aucune quittance supplémentaire n'est nécessaire**, et l'installation repasse automatiquement au mode d'exploitation voulu.

Certaines pannes obligent l'installation à passer **en automaintien** et entraînent également son arrêt, p. ex. :

- Surveillance de débit des ventilateurs d'air pulsé et d'air évacué
- Surveillance des clapets d'air pulsé et d'air évacué
- Surveillance des clapets coupe-feu
- Surveillance des dépassements de température, etc.

Après suppression de la panne, **l'installation doit être quittancée au niveau local, au moyen du bouton de quittance de l'ensemble d'appareillage.**

L'état de fonctionnement « *PANNE* » est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux rouge « En panne »
------------------------	---

1.2.2.2 Messages de dérangement n'empêchant pas l'installation de fonctionner

Les dérangements qui empêchent uniquement le fonctionnement d'une partie de l'installation, sans en perturber gravement le fonctionnement général, p. ex. :

- Panne de la pompe interne de la batterie de chauffage
- Panne de la pompe interne de refroidissement d'air
- Panne à l'humidification

ne font **pas** passer l'installation à l'état « *PANNE* », elle reste donc activée.

De tels messages de dérangement sont signalés de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « En fonction » Voyant lumineux rouge « En panne »
------------------------	--

1.2.3 État de l'installation RÉVISION

1.2.3.1 Interrupteur de révision d'appareils principaux

Les appareils principaux sont ceux qui, en cas de panne ou d'arrêt par l'interrupteur de révision, rendent impossible le fonctionnement de l'installation ou qui dérangent gravement les fonctions générales de l'installation, p. ex. :

- Ventilateurs d'air pulsé et d'air évacué
- Installations de transport, vis sans fin
- Pompes de circulation comportant des parties en rotation (observer les directives de la SUVA)

L'enclenchement de l'interrupteur de révision d'un appareil principal met l'installation à l'état « *RÉVISION* » et à l'état « *OFF* », ce qui veut dire qu'elle est arrêtée par le logiciel. Après réinitialisation de l'interrupteur de révision en position initiale, l'installation est automatiquement réenclenchée.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état « *RÉVISION* » :

Interrupteur de révision :	Lorsque l'installation est (a été) enclenchée et qu'un interrupteur de révision d'un appareil principal est mis en position révision. Les appareils considérés comme principaux doivent être déterminés spécifiquement pour chaque installation.
-----------------------------------	--

Figure 6 Conditions et interventions qui déclenchent l'état « *RÉVISION* »

L'état de l'installation *RÉVISION* est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux jaune « <i>LOCAL</i> »
------------------------	--

1.2.3.2 Interrupteur de révision d'appareils secondaires

Les appareils secondaires sont ceux qui, en cas de panne ou d'arrêt par l'interrupteur de révision, arrêtent qu'une partie de l'installation, ce qui ne perturbe pas de manière grave le fonctionnement général de l'installation, p. ex. :

- Pompe interne de la batterie de chauffage
- Pompe interne de refroidissement d'air
- Pompe interne d'humidification

Lorsque l'interrupteur de révision d'un appareil secondaire est actionné, l'installation **ne passe pas** à l'état « *OFF* », ce qui veut dire qu'elle reste activée.

Le message de révision d'un appareil secondaire est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux vert « <i>MARCHE</i> » Voyant lumineux jaune « <i>LOCAL</i> »
------------------------	---

1.2.4 État de l'installation INCENDIE

Les conditions menant à cet état sont décrites dans le chapitre « Incendie », sous « Fonctions de surveillance ».

L'état INCENDIE d'une installation est signalé de la façon suivante :

Signalisation :	Voyant lumineux rouge « Incendie »
------------------------	---

1.3 États de fonctionnement et motifs

Le tableau ci-après reprend les principaux états de fonctionnement décrits dans le chapitre « États de fonctionnement des installations ». La colonne « Motif de l'état de fonctionnement » indique les conditions qui mènent à l'état correspondant. Ces conditions sont également indiquées dans la visualisation des installations (conformément à l'annexe 2 Visualisation) et doivent être désignées uniformément dans le système. La liste n'est pas exhaustive.

État de fonctionnement	Motif du mode de fonctionnement	Source
OFF	– Programme horaire – Pas nécessaire – Intervention manuelle – Panne – Révision – Incendie	Programmes horaires ; sous-installations alimentées par l'installation
ON	– Programme horaire – Télécommande – Intervention manuelle – Demande de chaleur – Demande par automate – Demande par groupe – Demande de gestion – Demande par local – Demande par processus – Alarme gaz – Renouvellement de l'air – Refroidissement nocturne – etc.	Programmes horaires ; intervention manuelle via interrupteur logiciel ou interrupteur de tableau ; demande par télécommande ; demande de chaleur (groupe) ; demande par automate ; demande de gestion de la chaleur ou de la climatisation ; demande du détecteur de gaz
BY-PASS DU CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE	– Panne du convertisseur de fréquence – Intervention	Intervention manuelle par interrupteur logiciel ou interrupteur tableau ; commutation en cas de panne par la fonction logiciel

	manuelle	
--	----------	--

Figure 7 États de fonctionnement et motifs correspondants

2 Fonctions générales

2.1.1 Fonctions de surveillance

2.1.1.1 Alimentation

L'alimentation est surveillée pour chaque ensemble d'appareillage. Un relais triphasé de surveillance surveille les séquences et les défaillances de phase.

2.1.1.2 Disjoncteur

Tous les disjoncteurs de ligne ou d'appareils réagissant aux incidents de la tension de commande et de la tension système sont surveillés par des contacts auxiliaires, et regroupés dans une même entrée numérique pour chaque sous-station. Le déclenchement d'un disjoncteur sera signalé comme dérangement sur le système d'automatisation.

Les disjoncteurs de ligne et d'appareils protégeant un appareil externe doivent toujours être enregistrés séparément dans le message de dérangement dudit appareil. Dans le cas p. ex. d'une pompe de circulation, la communication apparaîtra regroupée dans le message de panne de la pompe.

2.1.1.3 Commande locale des installations importantes pour la sécurité

Dans le cas des installations importantes pour la sécurité, à l'instar d'une ventilation tempête déclenchée par une alarme de gaz dans la centrale frigorifique, la position « OFF » du commutateur (interrupteur physique ou logiciel) devra générer un message distinct.

2.1.1.4 Thermostat de sécurité des appareils de production d'eau chaude

Un thermostat de sécurité est installé soit au départ du chauffe-eau, soit à la sortie du dispositif de chauffage. En cas de déclenchement du thermostat de sécurité, le convertisseur (production de chaleur) s'arrête, mais la distribution de chaleur se poursuit. Le thermostat de sécurité agit directement (au niveau du matériel) sur les vannes de réglage et d'arrêt. En parallèle, un contact est établi avec le système d'automatisation, qui affiche sur le système un message de température maximale. Pour toute remise en marche, il faudra d'abord quittancer l'installation sur place, dans l'armoire de commande, ou via le système de gestion technique du bâtiment. Ce n'est possible que si le thermostat de sécurité a été préalablement réinitialisé.

2.1.1.5 Protection du moteur

La protection du moteur de ventilateurs ou de pompes est assurée par des disjoncteurs de moteur, des thermocontacts, des relais thermistor ou encore des convertisseurs de fréquence. Le déclenchement d'un tel dispositif de sécurité aboutit à l'arrêt physique du moteur et de l'installation concernée. Un dérangement est alors signalé sur le système d'automatisation.

2.1.1.6 Signalisation de service (ON/OFF)

Les ventilateurs, pompes, installations de production d'énergie, etc. seront autant que possible surveillés à l'aide d'une signalisation de service. Tout changement par rapport à l'état prévu aboutit

à la désactivation de l'appareil et de l'installation correspondante. Un dérangement est alors signalé sur le système d'automatisation.

2.1.1.7 Surveillance des clapets (OUVERT/FERMÉ)

Les clapets seront équipés d'interrupteurs de fin de course **uniquement d'entente** avec l'équipe Conseil et l'équipe GTB de l'OFCL. Ils seront surveillés au moyen de cette signalisation de service. Les clapets coupe-feu doivent être pourvus d'un équipement de communication de contrôle. Si l'installation ne peut plus fonctionner correctement en raison de cette panne, elle sera arrêtée et verrouillée par logiciel.

2.1.1.8 Surveillance de ligne

Les signaux de mesures analogiques et de résistance doivent être surveillés pour toute coupure ou court-circuit par un logiciel adéquat ou par un circuit « live-zero » (0/4 mA). En cas de rupture de ligne ou de court-circuit, un message de panne sera émis. Si l'installation ne peut plus fonctionner correctement en raison de cette panne, elle sera arrêtée et verrouillée par logiciel.

2.1.1.9 Filtres à air

Les filtres à air d'installations qui sont difficilement accessibles doivent être surveillés au moyen de la station d'automatisation et signalés par un message d'entretien. La surveillance des filtres est superflue pour les installations de débit volumétrique variable.

2.1.1.10 Surveillance de l'écoulement d'air

Une surveillance doit être mise en place pour les ventilateurs.

- a) Enclencher l'entrée analogique du ventilateur de mesure de la pression → calculer les volumes.
- b) Si ce n'est pas possible : réaliser la surveillance de l'écoulement d'air via un capteur à fil électrique chauffant sur l'entrée numérique.

2.1.1.11 Incendie

En cas d'alarme incendie, les installations de ventilation sont désactivées, les clapets d'arrêt et les clapets anti-feu se ferment et l'état « INCENDIE » s'affiche sur le devant de l'armoire de commande. Dans chaque armoire de commande, un contact libre de potentiel (ouvert en cas d'incendie) est branché à la centrale de détection d'incendie sur le relais incendie. Ce dernier agit directement (au niveau du matériel) sur les ventilateurs et les clapets coupe-feu. En parallèle, un contact est établi avec le système d'automatisation, qui désactive l'installation au niveau du logiciel et affiche l'alarme incendie sur le système DO. Pour toute remise en marche, il faudra d'abord quitter l'installation sur place, dans l'armoire de commande, ou via le système de gestion technique du bâtiment. Ce n'est possible que si l'alarme a été préalablement réinitialisée à la centrale de détection d'incendie.

Des relais de sécurité à deux contacts sans commande manuelle seront utilisés comme relais incendie. Les aérorefroidisseurs des centres de calcul ou des locaux abritant le système informatique continuent de fonctionner.

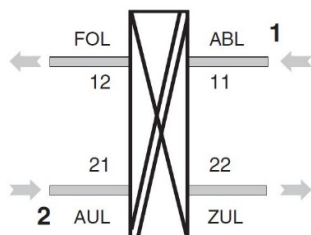
2.1.1.12 Alarme en cas de fuite de gaz réfrigérants et alarme incendie dans une installation à ventilation tempête : niveau de priorité des fonctions

Le planificateur de la protection incendie/de la sécurité doit déterminer si l'installation de ventilation enclenchée suite à une alarme gaz doit continuer de fonctionner ou être désactivée si une alarme incendie se déclenche en même temps que l'alarme gaz.

2.1.1.13 Surveillance du rendement de la RDC des installations de ventilation

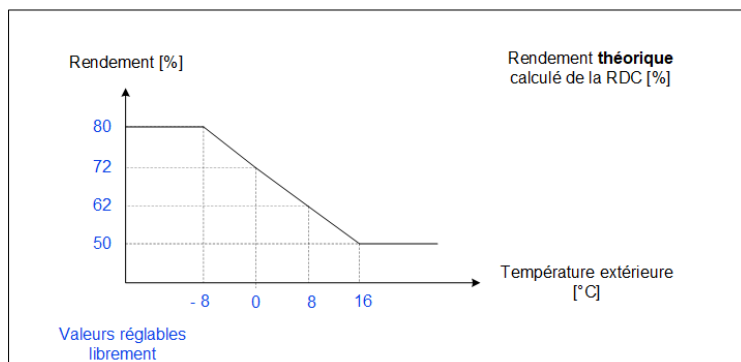
La récupération de chaleur (RDC) est surveillée quant à son efficacité. La visualisation indiquera la valeur calculée selon la formule suivante :

Rendement en % =



$$\Phi_2 = \frac{t_{22} - t_{21}}{t_{11} - t_{21}}$$

Si la quantité d'air vicié est égale à l'apport d'air, le rendement visé sera comparé à la valeur réelle, sur la base d'une courbe théorique. La valeur réelle ne doit pas rester en deçà de la valeur de consigne au-delà d'une durée prédéfinie. Si tel est malgré tout le cas, un message d'alarme sera envoyé. Aucune surveillance n'a lieu si la fonction antigel de la RDC est active.



Valeurs de consigne (réglables à volonté) :				
Temporisation de l'alarme	Valeur de consigne Temporisation de l'alarme		60	min.
Notification de l'alarme	Priorité de l'alarme		Priorité 2	

2.1.1.14 Surveillance en cas de gel

Si la température à la sortie du réchauffeur d'air tombe en dessous de 5 °C, les ventilateurs sont désactivés, les clapets d'air extérieur et d'air évacué se ferment, la pompe du réchauffeur d'air s'enclenche, la vanne du réchauffeur d'air s'ouvre et la RDC s'enclenche (à 100 %), et un message « menace de gel » est généré. Si dans les deux minutes le thermostat revient à l'état « normal », l'installation redémarre.

Si, dans les 15 minutes qui suivent, la température à la sortie du réchauffeur d'air tombe une seconde fois en dessous de 5 °C ou reste plus de deux minutes inférieure à cette valeur, le voyant « *EN PANNE* » s'allume, l'installation est à l'état verrouillé et produit le message « gel ».

Les ventilateurs restent à l'arrêt, la pompe du réchauffeur d'air demeure enclenchée, et la vanne du réchauffeur d'air ainsi que la RDC conservent la position à 100 %.

En cas de menace de gel comme en cas de gel, le symbole s'affichant sur le tableau des installations doit indiquer l'état de panne. Le tableau d'alarmes signale également les deux messages différents, avec leur niveau de priorité respectif.

Pour toute remise en marche de l'installation verrouillée, il faut d'abord la quittancer sur place, dans l'armoire de commande, ou via le système de gestion technique du bâtiment.

2.1.1.15 Surveillance de la pression dans la gaine lors du traitement d'air, dans les installations à régulation de pression

Cette fonction doit être intégrée aux installations de ventilation pouvant compenser la perte de pression au-delà de ce que supporte le réseau de conduites. La pression dans la gaine d'air pulsé et celle dans celle d'air évacué est surveillée au moyen d'un interrupteur de pression différentielle (100-1000 Pa). Si la pression dépasse la valeur réglée, toute l'installation est aussitôt désactivée au niveau du matériel et verrouillée. Un message de priorité haute est alors envoyé.

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Pression de l'air pulsé	Différence de pression	500 — 700	Pa
Pression de l'air sortant	Différence de pression	500 — 700	Pa

2.1.2 Fonctions standard des installations

2.1.2.1 Interrupteur d'installation

L'*interrupteur d'installation* monté dans la porte de l'ensemble d'appareillage *agit uniquement au niveau du logiciel* et non dans le circuit principal ou le circuit de commande. Toutes les fonctions de sécurité (commande en cas d'incendie, protection contre le gel, interrupteur de canal, etc.) sont assurées indépendamment de la position de l'interrupteur.

2.1.2.2 Commutateur logiciel

L'*interrupteur logiciel* permettra à l'utilisateur de simuler *localement* (avec p. ex. la console du système, un ordinateur portable, une tablette, une CI, etc.) différents états de fonctionnement lorsque l'interrupteur d'installation est réglé sur la position « Auto ». Toutes les fonctions de sécurité (commande en cas d'incendie, protection contre le gel, interrupteur de canal, etc.) sont assurées indépendamment de la position de cet interrupteur.

2.1.2.3 Bouton de quittance

La manipulation du *bouton de quittance* sur la porte de l'ensemble d'appareillage entraîne :

- le déverrouillage (si la panne a été réparée) des installations qui sont verrouillées par matériel et/ou par logiciel après une **panne**,
- le déverrouillage (si l'alarme feu a été supprimée à partir de la centrale d'alarme feu) des installations qui sont arrêtées à cause d'un état « **INCENDIE** ».

2.1.2.4 Quittance à distance de l'alarme incendie

Le fait d'appuyer sur un bouton de l'écran initial du bâtiment a pour effet de quitter toutes les **alarmes incendie** affichées sur les ensembles d'appareillage des installations techniques.

2.1.2.5 Entrées de dérangements, branchement provisoire d'EAP

Chaque EAP est doté de deux entrées numériques avec câblage sur des bornes, pouvant servir à des messages de dérangement provisoires. Elles seront désignées comme suit :

- message de priorité élevée ;
- message de priorité moyenne.

Les messages recevront la classe de notification visée au chapitre « Spécifications BACnet » et sont attribués à l'installation Txx (EAP).

2.1.2.6 Relance périodique de la pompe/du rotor RDC

Si les installations ont été arrêtées, la station d'automatisation enclenche périodiquement toutes les parties motorisées (pompes, récupérateurs, etc.) afin d'éviter des dégâts dus à l'arrêt prolongé.

2.1.2.7 Redémarrage automatique après le retour de la tension

Après le retour de la tension suite à une coupure, tous les programmes d'une sous-station d'automatisation redémarrent de manière automatique et contrôlée et chaque installation se remet de manière échelonnée dans l'état de fonctionnement voulu, le moment et l'ordre de succession pouvant être définis pour chaque installation.

2.1.2.8 Démarrage et arrêt d'installations de ventilation

Si l'installation est sollicitée et en l'absence de tout dérangement nécessitant son arrêt, le cycle de mise hors gel est d'abord activé, si la température extérieure l'exige. Puis les clapets motorisés et les clapets anti-feu s'ouvrent (air frais, air pulsé, air évacué et air vicié). Quand ceux-ci sont ouverts, le ventilateur d'air pulsé est lancé (à la vitesse minimale pour les ventilateurs à réglage continu). Son message d'exploitation libère alors le ventilateur d'air évacué (à la vitesse minimale pour les ventilateurs à réglage continu). Le message d'exploitation de ce ventilateur active à son tour les fonctions de réglage de la température, de l'humidité, de la qualité de l'air et, éventuellement, de la pression, et active la surveillance des valeurs de consigne.

Si faute du message d'exploitation nécessaire, l'installation reste bloquée à l'une des étapes susmentionnées, une alarme d'état est déclenchée et l'installation est désactivée. Cette alarme devra être quittancée avant la remise en service.

Si l'installation de ventilation n'est plus demandée, la surveillance des valeurs de consigne, les ventilateurs et les fonctions de réglage sont désactivés, et tous les clapets motorisés se ferment après une durée de temporisation réglable de 60 secondes.

Les dérangements suivants désactivent l'installation :

- alarme incendie ;
- panne du ventilateur d'air pulsé ou d'air évacué ;
- alarme gel ;
- alarme pression maximale ;
- alarme d'état des clapets motorisés et des clapets coupe-feu.

2.1.2.9 Refroidissement nocturne avec installations de ventilation

Pendant les mois d'été, le bâtiment peut être refroidi la nuit avec l'air extérieur plus frais. Avec ce type de fonctionnement, la RDC ainsi que les vannes de refroidissement et de chauffage sont fermées, et la température de l'air pulsé n'est pas contrôlée. Les régulateurs de débit disponibles sont ouverts, et les ventilateurs fonctionnent à la vitesse maximale.

Les conditions/interventions suivantes mettent l'installation à l'état de fonctionnement « **REFROIDISSEMENT NOCTURNE** » :

Conditions d'enclenchement :	Les conditions suivantes doivent être réunies pour que le refroidissement nocturne soit enclenché : – La date se situe entre le 01.05 et le 30.09. – L'heure se situe entre 3 h 00 et 6 h 00. – La température max. de la veille était supérieure à 25 ° C. – La température du local de référence est supérieure à 23 ° C. – La différence entre la température du local de référence et la température extérieure est supérieure à 6 kelvins. – La température extérieure est supérieure à 10 °C.
Condition d'arrêt :	Si l'une des conditions ci-après est remplie, le refroidissement nocturne est arrêté : – La différence entre la température du local et celle de l'air extérieur est inférieure à 3 kelvins. – Dépassement de l'horaire fixé

2.1.2.10 Récupération de froid (commande de l'offre et de la demande)

Si les conditions s'y prêtent, la RDC permet de récupérer l'énergie frigorigène de l'air évacué, soit de rafraîchir l'air chaud du dehors avec l'air froid évacué. La RDC fonctionne sans être régulée à une puissance de 100 % (RécF).

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Ventilation		Exploitation normale	
Température ambiante (TA)	Valeur de consigne, différence TA du local XY	>0	K
Échangeurs de chaleur à plaques ou rotatifs			
Critère d'activation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>1	K
Critère de désactivation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>0	K
En liaison avec RDC			

Critère d'activation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>3	K
Critère de désactivation	Valeur de consigne, différence air frais — air évacué	>1	K

2.1.2.11 Besoins en chaleur et en froid

Les installations primaires réagissent aux valeurs de besoin signalées par les consommateurs ou à leur demande de chaleur (chauffage) ou de froid (climatisation).

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Critère d'activation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	>10	%
Critère de désactivation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	<5	%
Temporisation de désactivation	Valeur de consigne en temps	60	sec.

2.1.2.12 Commande de la pompe en fonction des besoins

En cas de besoin, une vanne s'ouvre et libère la pompe de circulation des réchauffeurs d'air circulant, des refroidisseurs d'air et des systèmes de RDC-RécF, qui s'enclenchent à leur tour.

Valeurs de consigne (réglables à volonté) :			
Critère d'activation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	>5	%
Critère de désactivation	Valeur de consigne, ouv. de vanne	<2	%
Temporisation de désactivation	Valeur de consigne en temps	300	sec.

2.1.3 Fonctions standard d'automation des pièces

2.1.3.1 Réglage du débit d'air (volume d'air variable, VAV)

Le débit d'air des locaux spacieux (> 20 personnes) dont l'occupation peut varier fortement, comme les cafétérias, aulas ou salles de conférences, se règle à l'aide d'une valeur ajustable (p. ex. 800 ppm), en fonction de la qualité de l'air ambiant (base de gaz mixte et teneur en CO₂).

Les salles de réunion d'une capacité inférieure à 20 personnes sont pilotées manuellement à l'aide d'une télécommande aux niveaux 0/50/100 %. Les positions 50/100 % reviennent à zéro au bout d'un laps de temps réglable, p. ex. 2 heures. Il est également possible d'effectuer le renouvellement de l'air du local selon un programme horaire. La télécommande doit disposer au minimum d'une touche pour la commutation graduelle et d'un affichage du grade actuel.

2.1.3.2 Déplacement central de la valeur consigne (compensation estivale)

Une compensation estivale ajustable est nécessaire pour adapter les consignes de rafraîchissement des bureaux. Elle permet d'éviter de trop grands écarts entre les températures intérieure et extérieure.

3 Ensemble d'appareillage 2334_VG2_T53

INSTALLATIONS	L13 Centrale de ventilation « modèle » Lxx Hxx ...
Emplacement de l'EAP	Centrale de ventilation 2 ^e sous-sol
Adresse de l'EAP	2334_VG2_T53

3.1 Construction et signalisation

L'EAP sera exécuté selon les Directives sur les standards pour la domotique (DO), chapitre « Ensembles d'appareillage ».

3.2 Fonctions de surveillance

Ce chapitre indique des fonctions qui sont décrites au chapitre « Fonctions générales ». Les fonctions de surveillance suivantes doivent être réalisées :

- Alimentation
- Disjoncteur
- Inhibition de messages
- Entrées de pannes, branchement provisoire d'EAP

4 Installation de ventilation L13 modèle

Désignation de l'installation	Installation de ventilation « exemple »
Lieu de l'installation	Centrale de ventilation 2 ^e sous-sol
Adresse de l'installation	2334_VG2_L13
Adresse des appareils de commande	2334_VG2_T53

Données		
Temp. de la pièce (été)	24,5 - 26,5 °C (± 1 °C)	Compensation TE (SIA 180)
Temp. de la pièce (hiver)	21 °C (± 1 °C)	
Niveau acoustique du local	33 dB (A) selon SIA	
Charge interne	3 kW	
Apport d'air	2000 m ³ /h	
Puissance de chauffage	5 kW	
Puissance de froid	6 kW	
Simultanéité de production	0,9	

4.1 Description de l'installation et des fonctions par le planificateur CVC

4.1.1 Description de l'installation

Le climatiseur se trouve dans la centrale de ventilation au 2^e sous-sol.

L'air extérieur est aspiré et filtré via la prise d'air extérieure principale se trouvant au premier sous-sol et réchauffé ou refroidi — si nécessaire — via une récupération de chaleur régénérative (échangeur de chaleur rotor) et un générateur d'air chaud ou d'air froid. L'air pulsé et l'air aspiré sont amenés et repris dans le local par l'intermédiaire de canaux. La distribution de l'air se fait par des bouches de soufflage et l'extraction de l'air par des grilles situées au plafond. L'air aspiré est filtré par le récupérateur de chaleur. L'air évacué est rejeté à l'extérieur via le toit. L'espace intérieur est chauffé ou refroidi de manière statique au moyen de modules hybrides.

4.1.2 Description des fonctions

L'installation assume les fonctions suivantes :

- *maintien d'une température ambiante constante,*
- *ventilation des locaux avec un apport d'air extérieur de 100 %.*

4.1.3 Régulation de la température

Régulation de la température de l'air pulsé à une valeur constante par une régulation constante de la température de l'air ambiant avec limitation minimale et maximale de la température de l'air pulsé et séquences suivantes :

- Refroidir :*
- *Récupération de froid*
 - *Batterie de refroidissement d'air*
- Chauffer :*
- *Récupération de chaleur*
 - *Générateur d'air chaud*

4.2 Description du pilotage et de la régulation

4.2.1 Utilisation

4.2.1.1 Interrupteur d'installation

Le mode de fonctionnement de l'installation de ventilation peut être sélectionné à l'aide de l'interrupteur situé sur le devant de l'EAP.

Position **OFF** :

L'installation de ventilation passe à l'état OFF.

Position **AUTO (position normale)** :

L'installation de ventilation est en mode automatique ; elle pourra être enclenchée par l'interrupteur logiciel ou, au besoin, par le mode de fonctionnement souhaité.

Position **ON** :

L'installation de ventilation passe à l'état ON.

4.2.1.2 Commutateur logiciel

Le mode de fonctionnement de l'installation de ventilation peut être sélectionné à l'aide de l'interrupteur logiciel, si l'interrupteur est en position AUTO.

Position **OFF** :

L'installation de ventilation passe à l'état OFF.

Position **AUTO (position normale)** :

L'installation de ventilation est en mode automatique ; elle peut être enclenchée par l'interrupteur logiciel ou, au besoin, par le mode de fonctionnement souhaité.

Position **ON** :

L'installation de ventilation passe à l'état ON.

4.2.2 États de fonctionnement

4.2.2.1 Fonctionnement selon un programme horaire

Dès que le programme horaire est actif, l'installation s'enclenche et passe à l'état ON.

Programme horaire avec mode de veille :												
Jour	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
Lundi	07.00	19.00										
Mardi	07.00	19.00										
Mercredi	07.00	19.00										
Jeudi	07.00	19.00										
Vendredi	07.00	19.00										
Samedi	07.00	19.00										
Dimanche												

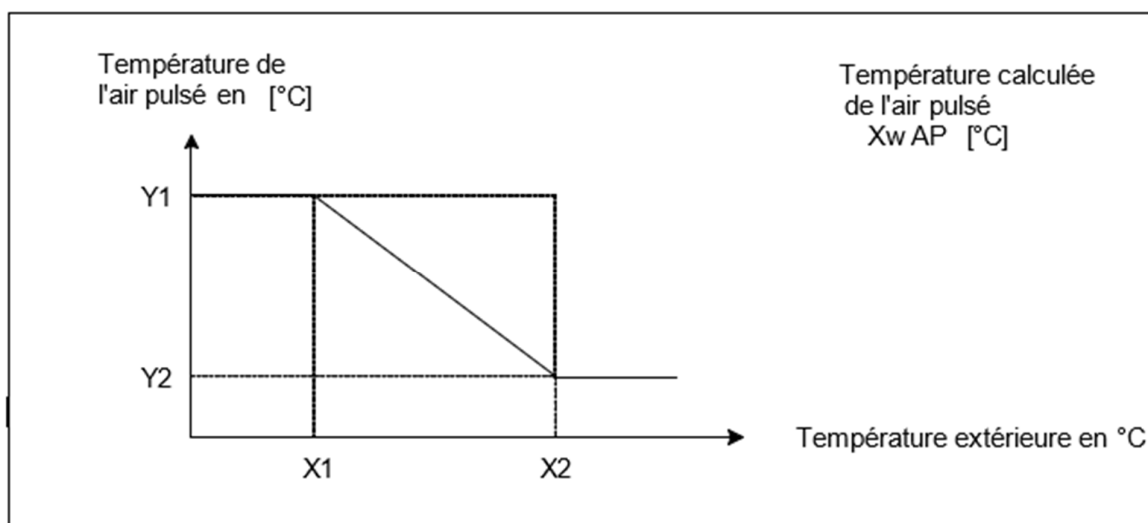
4.2.2.2 Refroidissement nocturne

L'installation de ventilation passe à l'état REFROIDISSEMENT NOCTURNE.

4.2.3 Régulation de la température

4.2.3.1 Température de pulsion : formation de la valeur de consigne

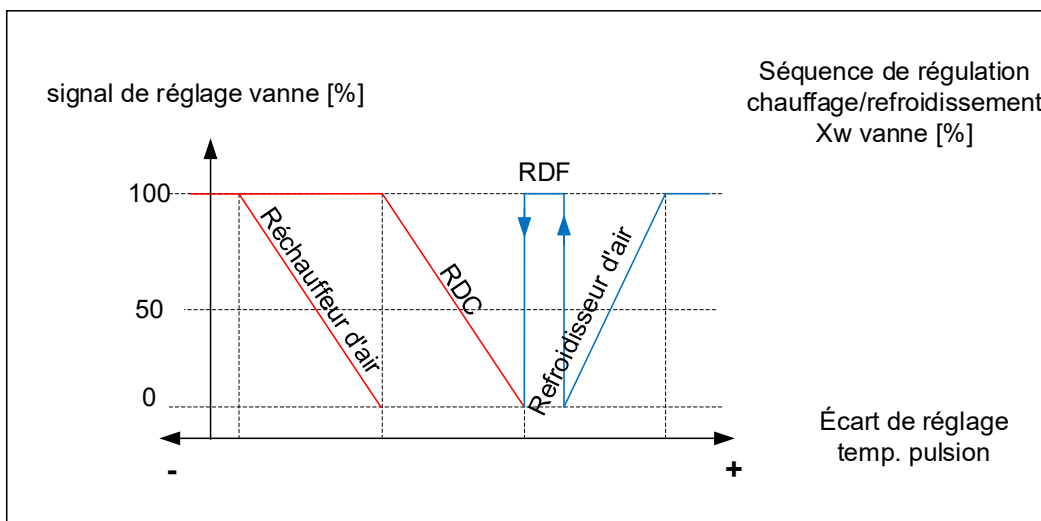
La valeur de consigne de l'air pulsé est calculée en fonction de la température extérieure, selon le diagramme ci-dessous.



Valeurs de consigne (réglables à volonté) :				
Température extérieure min.	Valeur mesurée	X1	-10	°C
Température extérieure max.	Valeur mesurée	X2	22	°C
Air pulsé maximal	Valeur de consigne, température de pulsion minimale	Y1	22	°C
Air pulsé minimal	Valeur de consigne, température de pulsion maximale	Y2	18	°C
Température de pulsion	Valeur de consigne Xw AP		calculée	°C
Activation de la vanne de refroidissement	Valeur de consigne pour la température extérieure		16	°C

4.2.3.2 Séquence de réglage du chauffage/refroidissement/RDC/RécF

Le réglage de la température de pulsion s'effectue en mode séquentiel, selon le diagramme ci-dessous :



4.3 Fonctions générales

Ce chapitre indique des fonctions qui sont décrites au chapitre « Fonctions générales ».

4.3.1 Fonctions de surveillance

- Protection du moteur
- Signalisation de service (ON/OFF)
- Surveillance des clapets (OUVERT)
- Surveillance de l'écoulement d'air
- Arrêt en cas d'incendie
- Surveillance du rendement de la RDC
- Surveillance en cas de gel

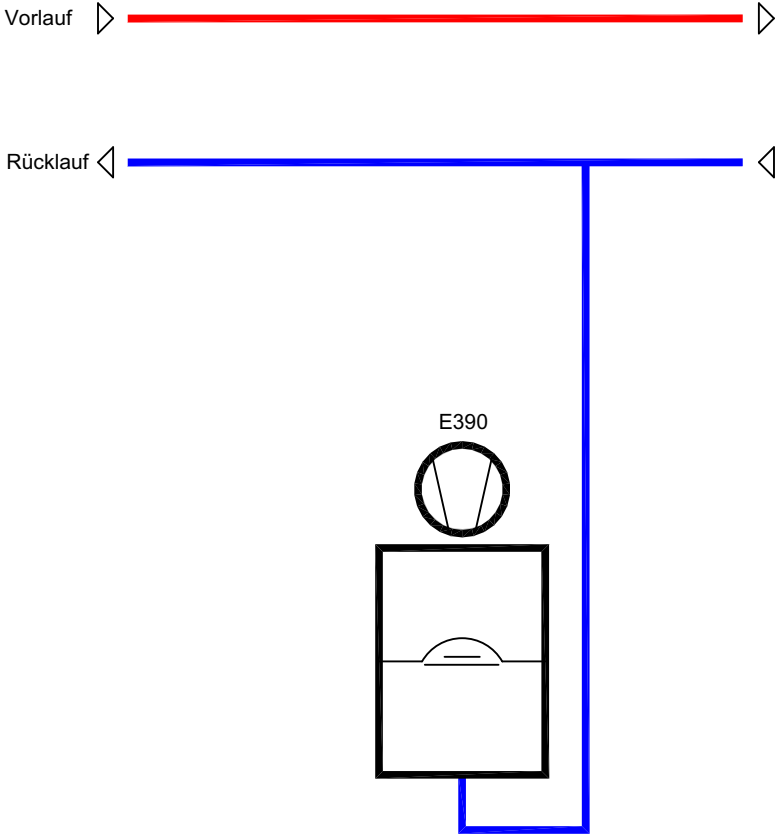
4.3.2 Fonctions standard de l'installation

- Interrupteur d'installation
- Marche périodique des pompes
- Redémarrage automatique après le retour de la tension
- Récupération du froid (commande de l'offre et de la demande)
- Démarrage et arrêt d'installations de ventilation
- Commande de la pompe en fonction des besoins
- Besoins en chaleur et en froid

5 Schémas de principe DO (modèle)

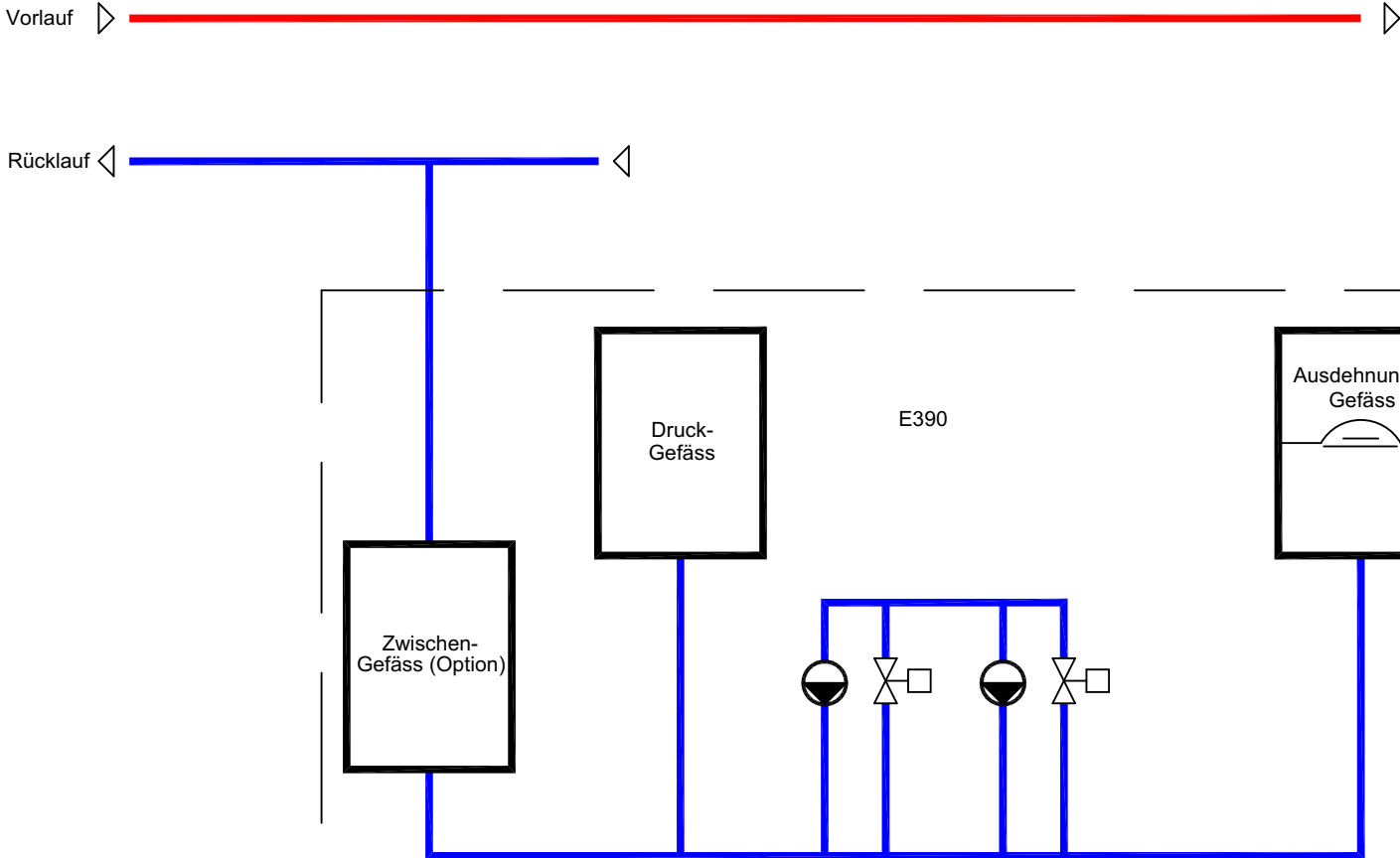
XXXXX

Druckhaltung mit Kompresso



Autonomer Steuerschranke
Lieferung durch Lieferant
Druckhaltung

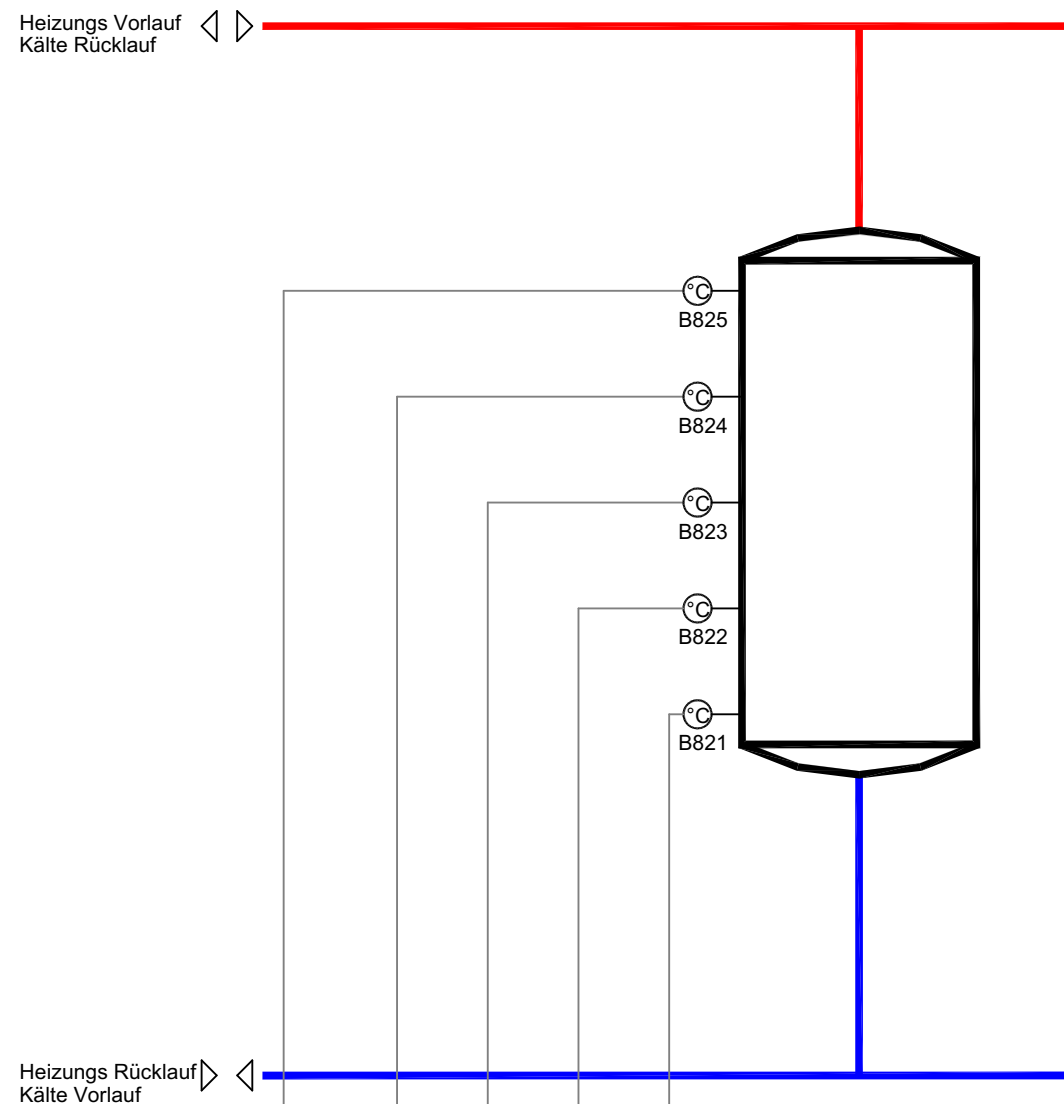
Druckhaltung mit Pumpen



Autonomer Steuerschra
Lieferung durch Lieferan
Druckhaltung

MSRL	T	Hardwarefunktion	HW																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
------	---	------------------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

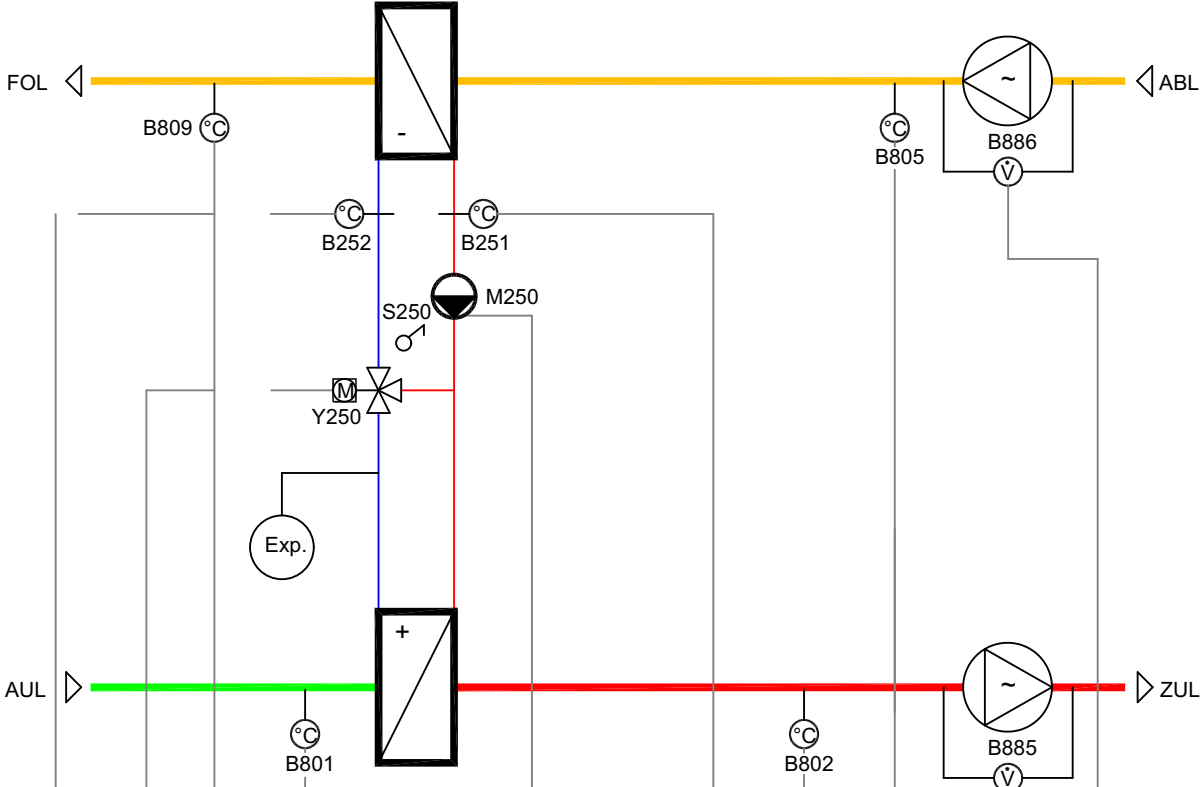
A	.....	B	.....	C	.....	D	.....	E	.....	F	.....	MSRL-NORMSCHEMA: Druckhaltungssysteme				DATUM:	22.12.2017	Blatt Nr.:	H4			
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra		Eidgenössisches Finanzdepartement EFD Bundesamt für Bauten und Logistik BBL		ANLAGE-Bezeichnung:				xxxxxx				ANLAGE-Standort:				xxxxxx				BEARB:	willers / sb	PLANNUMMER
				ANLAGE-Adresse:				xxxxxx				SCHALTSCHRANK-Adresse:				xxxxxx				VISUM:	willers / hr	XXXXXX

[illegible]

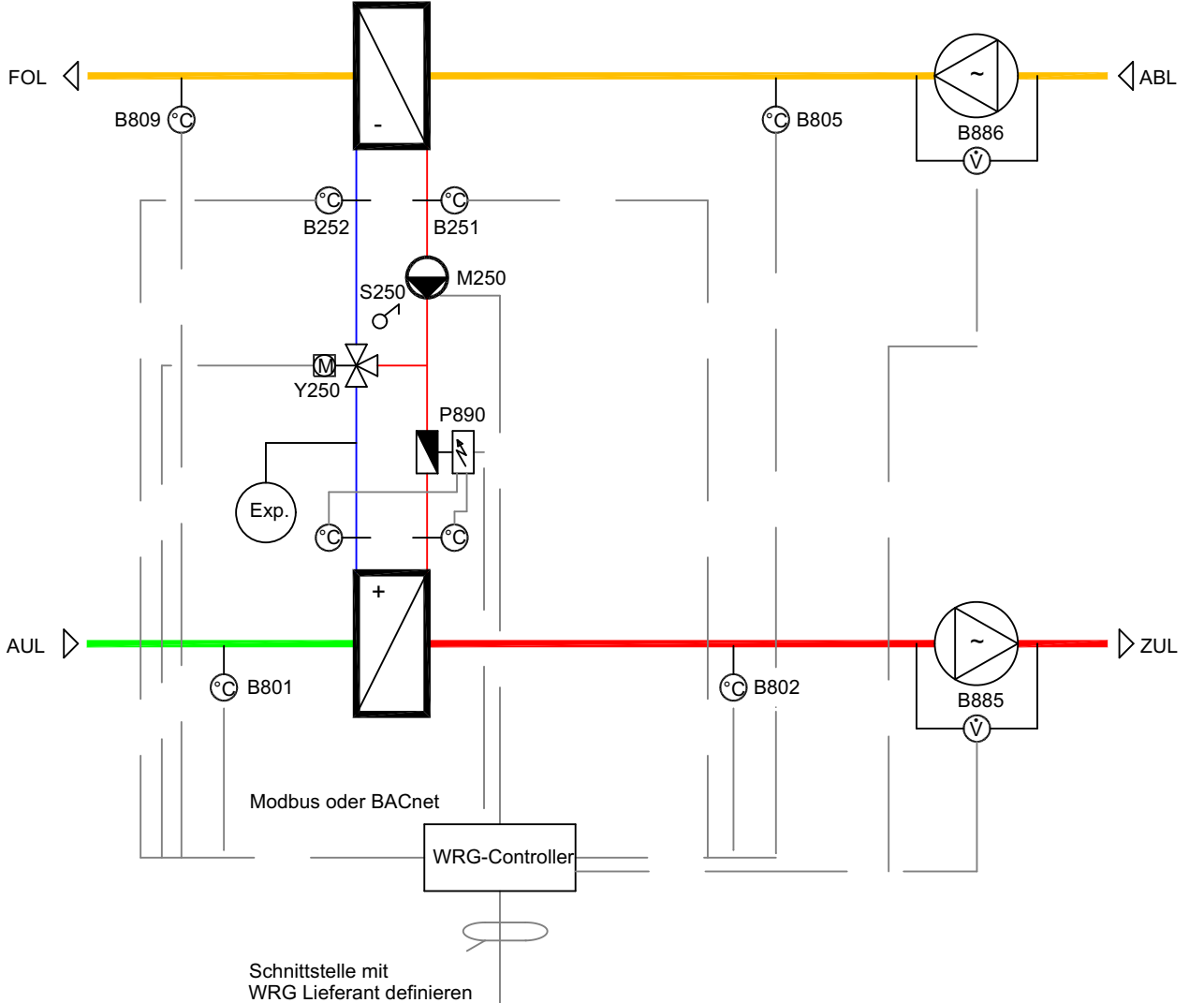


*Grundwassernachweis

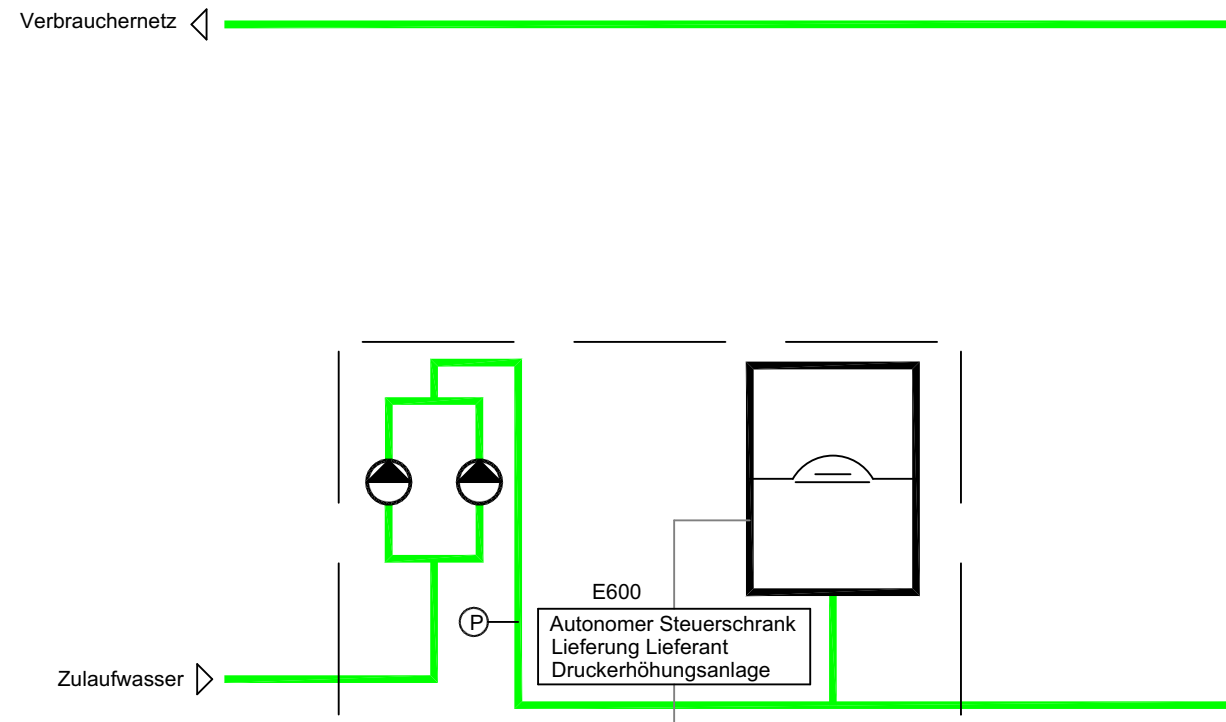
Ausführung Gebäudeautomation

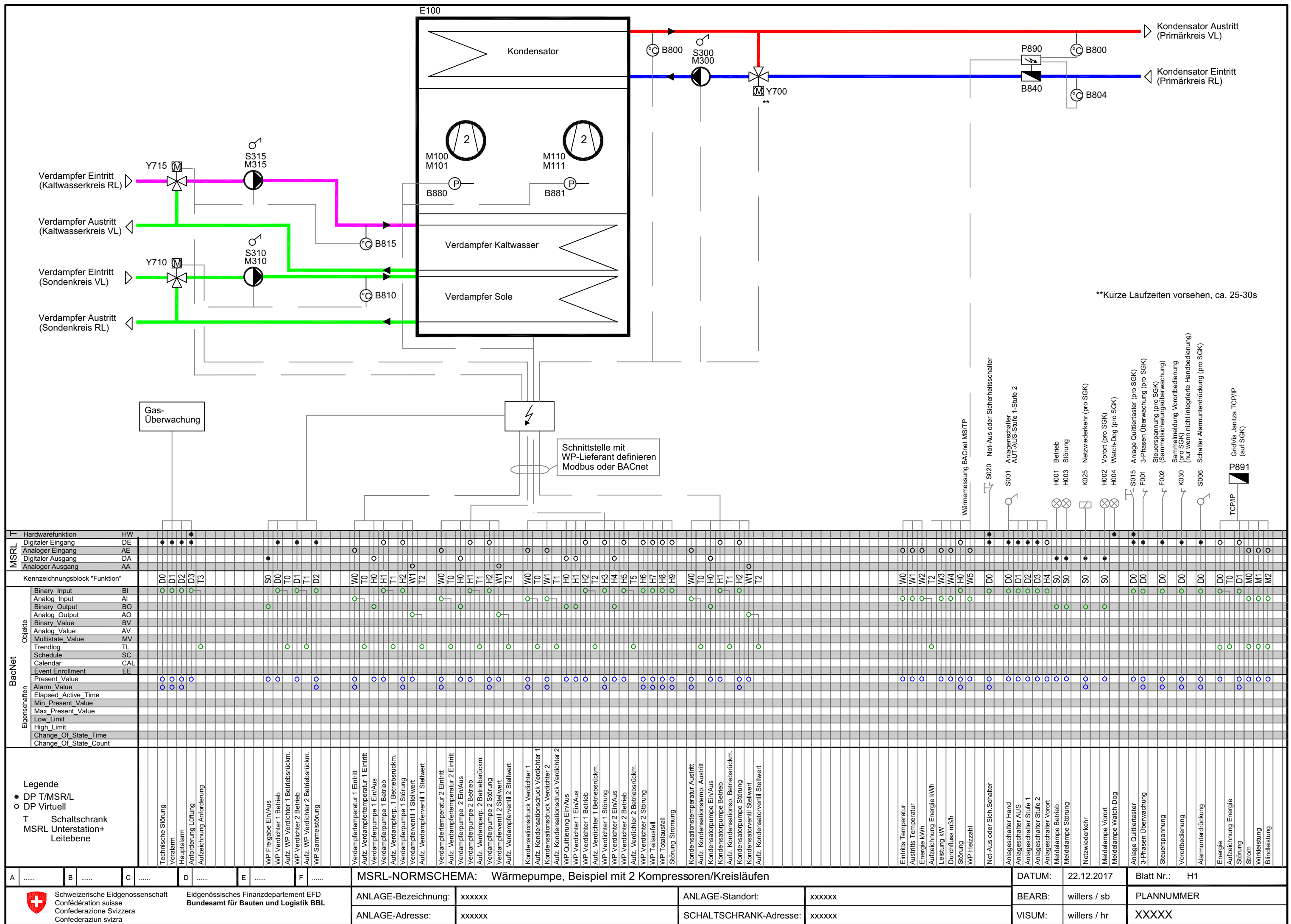


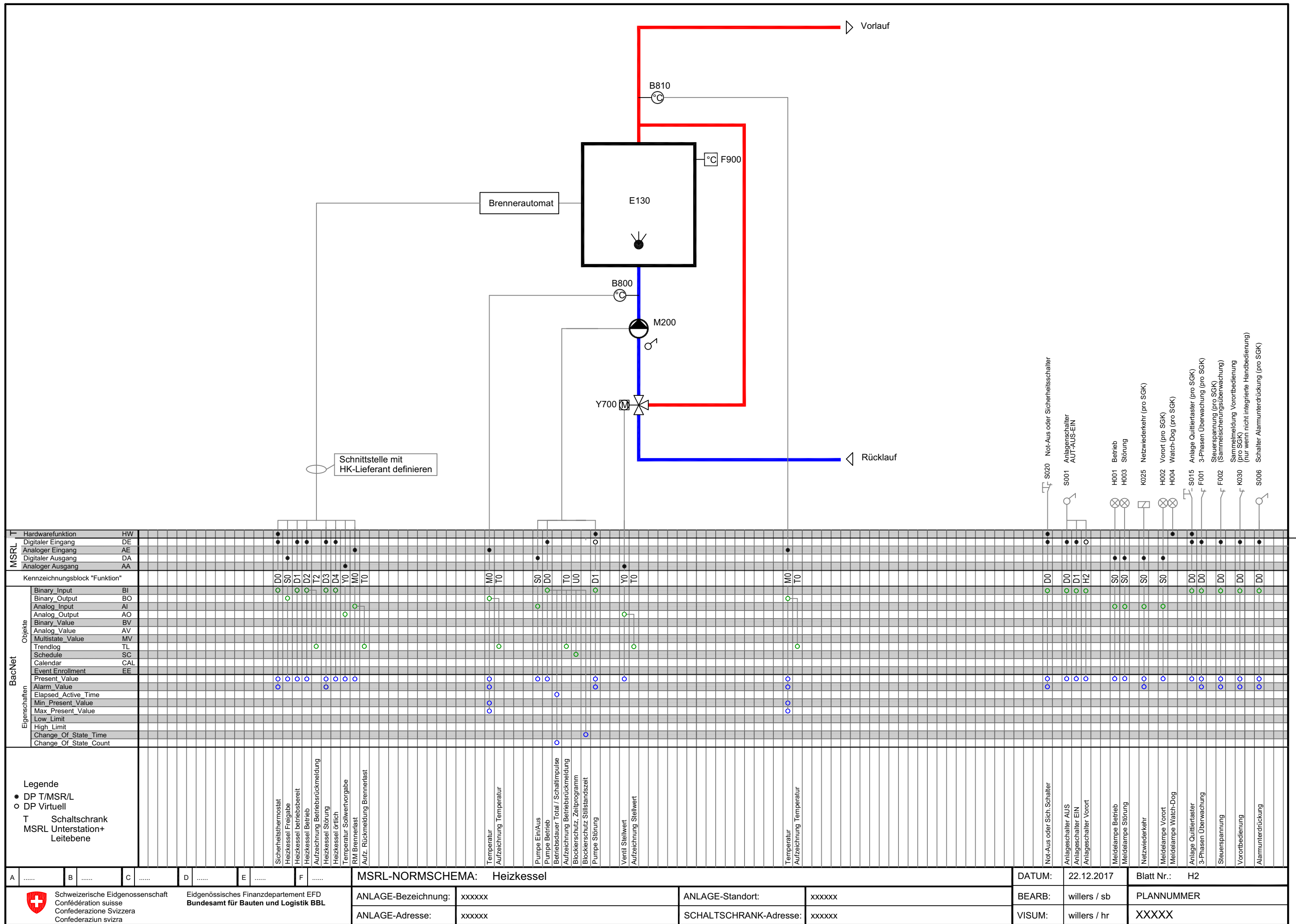
Ausführung mit WRG-Controller

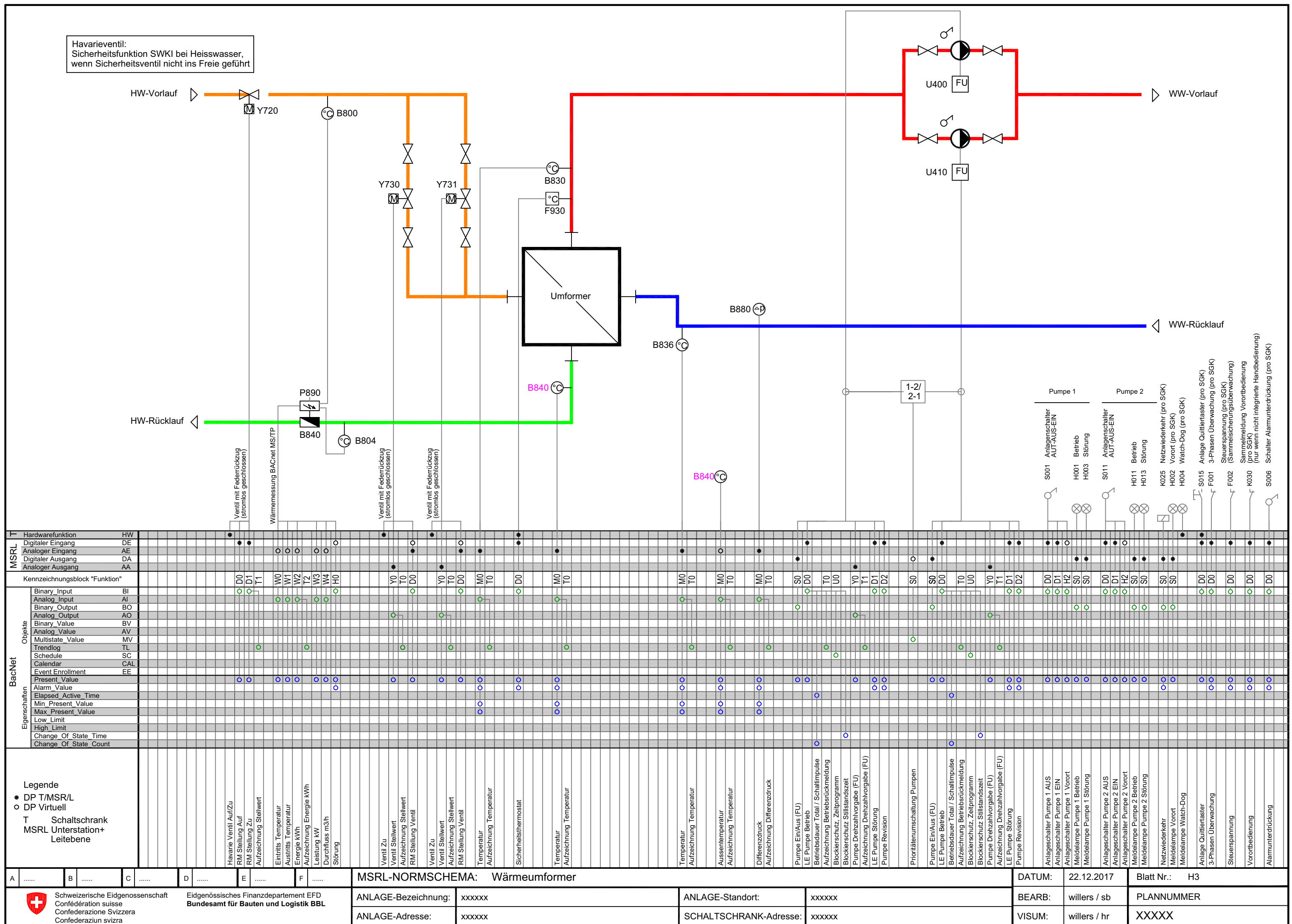
[illegible]

A	.....	B	.....	C	.....	D	.....	E	.....	F	.....	MSRL-NORMSCHEMA: Wasser-/Glykol-Wärmerückgewinnung (KVS-System)				DATUM:	22.12.2017	Blatt Nr.: L4						
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Eidgenössisches Finanzdepartement EFD Bundesamt für Bauten und Logistik BBL												ANLAGE-Bezeichnung:		xxxxxx		ANLAGE-Standort:		xxxxxx		BEARB:	willers / sb		PLANNUMMER	
												ANLAGE-Adresse:		xxxxxx		SCHALTSCHRANK-Adresse:		xxxxxx		VISUM:	willers / hr			

[illegible]









Annexe 2 aux directives concernant les standards pour la domotique (DO) 210f

Annexe 2

Concept de visualisation

de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL)

Révisions du document :

Date	Visa	Indice	Objet/remarques
22.10.2015	sohe	a	Nouvelles directives concernant les standards pour la domotique (MCRG)
20.01.2016	grma/sohe	b	Adaptations et images
27.03.2018	sohe / voch	c	Chapitres 3.2.2.3/3.2.3.3/6
12.09.2019	wabe	d	Refonte complète de tous les chapitres, selon le nouveau concept de désignation
17.06.2022	wabe	e	Modification des images, correction d'erreurs
01.01.2025	wabe	f	Modification des descriptions et des images, développements

Table des matières

1	Visualisation.....	3
1.1	Guidage visuel des utilisateurs.....	3
1.1.1	Adressage des points de signalisation virtuels pour la visualisation.....	3
1.2	Arborescence.....	3
1.2.1	Exemple d'arborescence	4
1.2.2	Niveau 1 : Liste des bâtiments.....	5
1.2.3	Niveau 2 : Aperçu des étages et des objets	7
1.2.4	Niveau 3a : Plans.....	9
1.2.5	Niveau 3b : Aperçu des installations.....	12
1.2.6	Niveau 3c : Aperçu de l'automation des pièces.....	15
1.2.7	Niveau 3d : Données de consommation du bâtiment	17
1.2.8	Niveau 4a : Aperçu des pièces par étage.....	19
1.2.9	Niveau 4b : Fonctions centrales d'automation des pièces.....	21
1.2.10	Niveau 5a : Installations.....	22
2	Codes de couleurs.....	33

Liste des figures

Figure 1 : Exemple d'arborescence	4
Figure 2 : E1 Liste des bâtiments	6
Figure 3 : Bâtiment Aperçu des installations	8
Figure 4 : Plans du bâtiment E3a	11
Figure 5 : E3b Aperçu des installations de ventilation	13
Figure 6 : E3b Aperçu des installations électriques.....	14
Figure 7 : E3c Aperçu de l'automation des pièces	16
Figure 8 : E3d Aperçu des mesures	18
Figure 9 : E4a Aperçu des pièces par étage	20
Figure 10 : E4b Fonctions centrales de l'automation des pièces	21
Figure 11 : Encadrements	26
Figure 12 : E5.0a Système de ventilation	27
Figure 13 : E5.1a Système de climatisation	28
Figure 14 : E5.2a RDC-RécF.....	28
Figure 15 : E5.3a Système de climatisation AA.....	29
Figure 16 : E5.4a Pompe à chaleur.....	29
Figure 17 : E5.5a Chaudière.....	30
Figure 18 : E5.6a Échangeur thermique.....	30
Figure 19 : E5.7a Production de froid	31
Figure 20 : E5.8a Chauffe-eau	31
Figure 21 : E5.9a Secteur de chauffage.....	32
Figure 22 : E5.10a EAP	32

1 Visualisation

Toutes les informations convergent vers le système de gestion des bâtiments. Celle-ci représente l'interface graphique et interactive entre l'exploitant et le système d'automatisation et entre l'exploitant et les installations et parties d'installations reliées au système.

L'exploitant peut afficher, consulter, traiter, sauvegarder ou imprimer, à partir de cette interface, toutes les informations en provenance des installations. Les installations sont représentées au moyen d'images synoptiques. Les états et les valeurs sont affichés de manière dynamique.

L'objectif est d'uniformiser le langage visuel de tous les fournisseurs de systèmes de gestion des bâtiments, et ce au moyen d'un guidage visuel des utilisateurs reposant sur une arborescence.

1.1 Guidage visuel des utilisateurs

S'agissant du **guidage visuel des utilisateurs** à l'aide de l'arborescence, il convient de programmer par voie logicielle, à partir des points de données réels et virtuels des installations du bâtiment, les messages collectifs suivants dans le niveau d'automatisation et de les transmettre aux systèmes de gestion des bâtiments sous la forme de **points de signalisation virtuels** :

- *Panne générale par bâtiment*
- *Panne générale par niveau de bâtiment*
- *Panne générale par domaine (ventilation, chauffage, climatisation, sanitaires, électricité, divers, etc.)*
- *Panne générale par ensemble d'appareillages*
- *Message d'exploitation et panne générale par installation*

(Les pannes générales résultent des messages de **panne ayant un niveau de priorité élevé ou moyen**.)

1.1.1 Adressage des points de signalisation virtuels pour la visualisation

L'adressage des points de données virtuels repose sur les exemples figurant dans le document de l'OFCL « Annexe 1 des directives concernant la désignation et la signalisation des installations du bâtiment 209f ».

1.2 Arborescence

L'arborescence, qui comporte cinq niveaux, est représentée de manière simplifiée au sous-chapitre « Exemple d'image d'arborescence ».

Niveau 1 : Liste des bâtiments

Niveau 2 : Aperçu des étages et des objets

Niveau 3a : Plans

Niveau 3b : Aperçu des installations

Niveau 3c : Aperçu de l'automatisation des pièces

Niveau 3d : Données de consommation du bâtiment

Niveau 4a : Aperçu des pièces par étage

Niveau 4b : Fonctions centrales d'automatisation des pièces

Niveau 5a : Image de l'installation

Niveau 5b : Image de l'installation ou tableau relatif à la pièce

1.2.1 Exemple d'arborescence

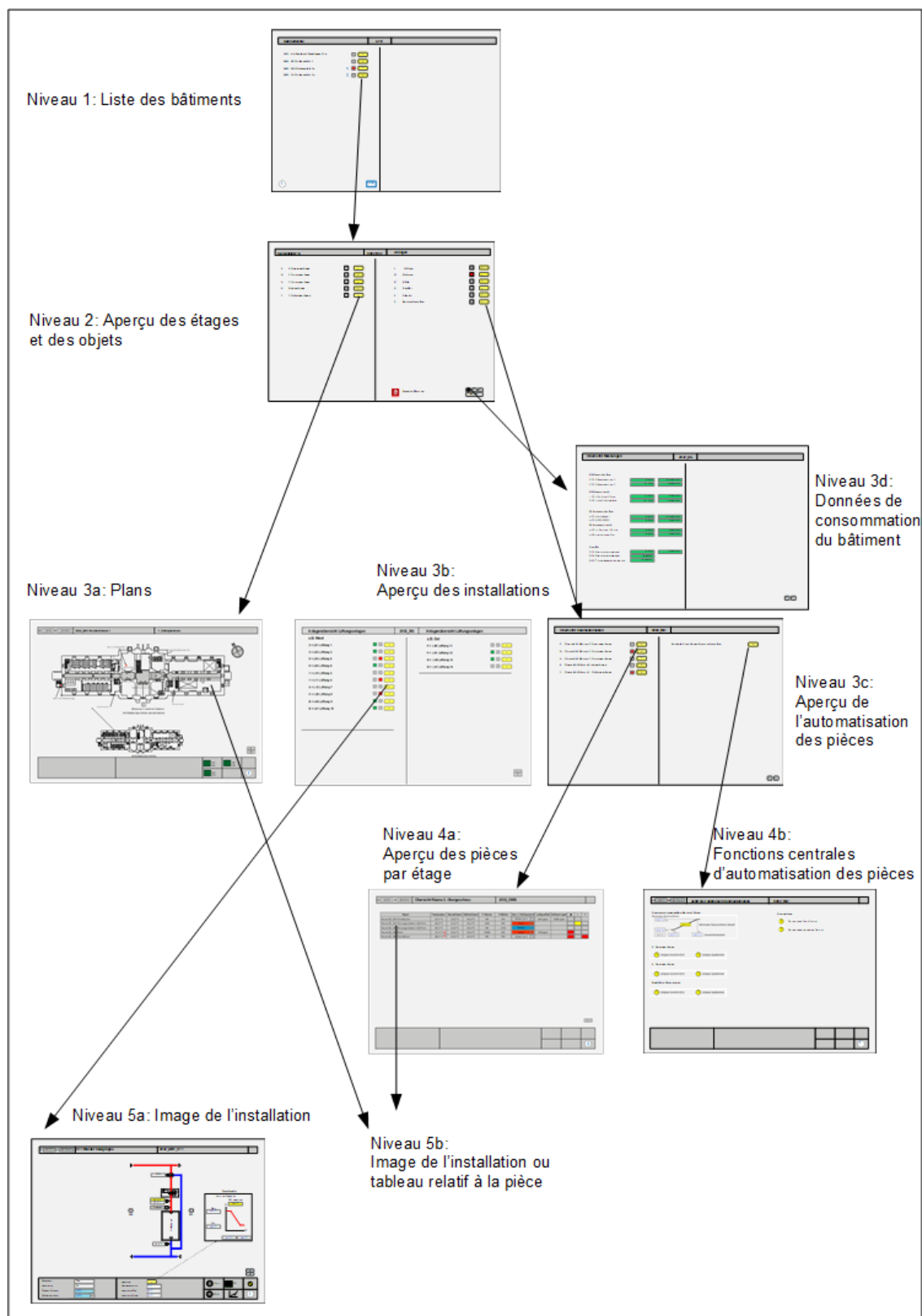


Figure 1 : Exemple d'arborescence

1.2.2 Niveau 1 : Liste des bâtiments

Le niveau 1 « Liste des bâtiments » constitue l'écran initial du système de gestion des bâtiments. À ce niveau, tous les bâtiments connectés sur le même système doivent être listés sous forme de tableau.

1.2.2.1 Désignation/titre

Le niveau 1 « Liste des bâtiments » doit comporter les informations suivantes :

- Désignation du système de gestion (p. ex. cc01)
- Unité économique, code d'ouvrage (p. ex. 8082_MO)
- Adresse (p. ex. Guisanplatz 1a)

1.2.2.2 Entrées dynamiques

S'agissant du *guidage visuel des utilisateurs*, le niveau 1 « Liste des bâtiments » doit indiquer les **bâtiments** qui comportent un **message d'événement** ayant un **degré de priorité élevé ou moyen** :

Symbole	Désignation	Couleur en état normal	Couleur en cas de panne	Remarque
2001_BG 	Statut du bâtiment	télégris (*)	rouge clignotant (*)	(1 symbole par bâtiment)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.2.3 Options de sélection

Au niveau 1 « Liste des bâtiments », il doit être possible de sélectionner les différents **bâtiments** afin de passer au **niveau 2 « Aperçu des étages et des objets »**.

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	Bâtiment	jaune (*)	(1 sélection par bâtiment)
	Test	Normal =  En cours = 	Message de test, uniquement nécessaire si le système de gestion technique de bâtiment transmet des annonces de panne.
	Info	Ouverture des informations ou documents suivants déposés obligatoirement : - Schéma électrique - Descriptions du pilotage et de la régulation	
	Aide similaire à F1	Idem 	Ouverture de l'aide en ligne similaire à F1

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.2.4 Exemple d'image du niveau 1

Liste des bâtiments	CI 10
2031_AA Papiermühlestrasse 21a	☐ >
8082_SE Guisanplatz 1	☐ >
8082_MO Guisanplatz 1a	☒ >
8082_LA Guisanplatz 1b	☐ >

 [Aide](#)

Figure 2 : E1 Liste des bâtiments

1.2.3 Niveau 2 : Aperçu des étages et des objets

Le niveau 2 « Aperçu des étages et des objets » constitue l'écran initial à l'échelle de chaque **bâtiment**. À ce niveau, il convient de lister sous la forme de tableau les plans du bâtiment à gauche et les domaines d'installations du bâtiment (IB) à droite.

1.2.3.1 Désignation/titre

Les titres des images du niveau 2 « Aperçu des étages et des objets » doivent comporter les informations suivantes :

- Unité économique, code d'ouvrage (p. ex. 8082_MO)
- Plans (à gauche) et domaines IB (à droite)

1.2.3.2 Entrées dynamiques

S'agissant du *guidage visuel des utilisateurs*, le niveau 2 « Aperçu des étages et des objets » doit indiquer les **plans** ou **domaines IB** qui comportent un **message d'événement ayant un degré de priorité élevé ou moyen** :

Symbole	Désignation	Couleur en état normal	Couleur en cas de panne	Remarque
3 _{x)} 	Statut du plan	télégris (*)	rouge clignotant (*)	(1 symbole par plan)
L _{x)} 	Statut du domaine	télégris (*)	rouge clignotant (*)	(1 symbole par domaine)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

x) Les codes pour les **plans des bâtiments** et les **domaines IB** doivent être conformes aux directives de l'OFCL concernant les standards pour l'automation des bâtiments d'une part et la désignation et la signalisation des installations du bâtiment de l'autre.

1.2.3.3 Options de sélection

Au niveau 2 « Aperçu des étages et des objets », il doit être possible de sélectionner les **plans du bâtiment** listés à gauche afin de passer au **niveau 3a « Plans »**. Cette possibilité de sélection ne doit être proposée que pour les plans comportant des ensembles d'appareillages, des installations ou des équipements qui doivent être surveillés par le système domotique. À droite, il doit être possible de sélectionner les **domaines IB** pour passer au **niveau 3b « Aperçu des installations »**.

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	Plan du bâtiment	jaune (*)	(1 fois par plan)
	Domaine IB	jaune (*)	(1 fois par domaine IB)
	Vers l'image précédente	télégris (*)	(1 fois par image)
	Retour à l'image principale	télégris (*)	(1 fois par image)
	Compilation données énergétiques (bâtiment) x)	télégris (*)	(1 fois par image, le cas échéant)
	Quittance incendie	rouge (*)	Quittancer toutes les alarmes incendie d'un même bâtiment
	Topologie des systèmes	télégris (*)	Représentation graphique de la topologie des systèmes du bâtiment

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

x) Saut d'image vers une image secondaire comportant un résumé de toutes les données énergétiques pertinentes pour le bâtiment concerné.

1.2.3.4 Exemple d'image du niveau 2

Guisanplatz 1a		8082_MO	Installations	
E	5 ^e étage	☐		
B	2 ^e étage	☐		
A	1 ^{er} étage	☐		
0	Rez-de-chaussée	☐		
1	1 ^{er} sous-sol	☐		
L	Ventilation	☐		
H	Chauffage	☒		
K	Réfrigération	☐		
S	Sanitaires	☐		
E	Électricité	☐		
X	Automatisation des pièces	☐		
			Quittance incendie	
		  		
				

Figure 3 : Bâtiment Aperçu des installations

1.2.4 Niveau 3a : Plans

Le niveau 3a « Plans » est destiné à aider le personnel d'exploitation à localiser les pannes. Il s'agit de représenter de manière simplifiée les **plans** des bâtiments concernés. Des symboles représentent les ensembles d'appareillage, les installations ou les équipements (sanitaires/électricité/divers/automation des pièces) surveillés par le système domotique. En principe, les **images des plans** doivent être réalisées en s'inspirant des images types jointes.

1.2.4.1 Désignation/titre

Les titres des images du niveau 3a « Plans » doivent comporter les informations suivantes :

- Unité économique, n° d'ouvrage et code d'étage à gauche (p. ex. 8082_MO1)
- Désignation claire de l'étage à droite (p. ex. 1^{er} sous-sol)

1.2.4.2 Entrées statiques

Les entrées statiques suivantes doivent être mises en avant et indiquées à titre d'orientation :

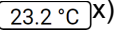
- *Direction du nord (p. ex. N)*
- *Pièces importantes (p. ex. centrale technique)*
- *Corridors (voir symbole ci-dessous)*
- *Escaliers (voir symbole ci-dessous)*
- *Ascenseurs (voir symbole ci-dessous)*
- *Tableaux de répartition par étage, tableaux IB, etc*

Symbole	Désignation	Couleur	Remarque
	Corridor	télégris (*)	(corridors télégris [?] enregistré)
	Escaliers	gris souris (*)	(escaliers gris souris [?] enregistré)
	Ascenseur	gris souris (*)	(abréviation croix)
	Ensemble d'appareillage	gris souris (*)	(abréviation « T » ou symbole d'éclair)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.4.3 Entrées dynamiques

S'agissant du *guidage visuel des utilisateurs*, le niveau 3a « Plans » doit indiquer les **tableaux**, **installations** (installations pour lesquelles une visualisation sur le plan est indiquée, p. ex. pompes de vidange, détecteurs d'eau, installations IAA et ASI, mais aussi appareils tels que les CCF lorsqu'ils sont rattachés à un bus et que leur statut peut être consulté de manière indépendante) et **pièces** qui comportent un **message d'événement** ayant un **degré de priorité élevé ou moyen**. Il doit en outre être possible de voir le statut des sous-stations et des bus de données correspondants :

Symbole	Désignation	Couleur en état normal	Couleur en cas de panne	Remarque
	Statut tableau	gris souris (*)	rouge clignotant (*)	(par tableau)
	Statut installation Panne électrique	gris souris (*)	rouge clignotant (*)	(par installation)
	Statut pièce	télégris (*)	rouge (clignotant) (*)	(par pièce)
	Statut station d'automatisation	vert (*)	rouge clignotant (*)	(par station d'automatisation)
	Clapet coupe-feu	gris souris (fermé) vert (ouvert) (*)	rouge (clignotant) (*)	(par CCF détectable de manière distincte)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

x) Représentation des valeurs de mesure (p. ex. température, humidité, qualité de l'air, etc.) des pièces importantes avec valeur actuelle et unité de mesure ; rouge clignotant en cas de dépassement de la valeur limite.

1.2.4.4 Options de sélection

Les options suivantes doivent être proposées au niveau 3a « Plans » :

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	Vers l'étage supérieur	télégris (*)	(1 fois par image)
	Vers l'étage inférieur	télégris (*)	(1 fois par image)
	Vers l'étage suivant (gauche)	télégris (*)	(év. plusieurs fois par image)
	Vers l'étage suivant (droite)	télégris (*)	(év. plusieurs fois par image)
	Vers l'image précédente	télégris (*)	(1 fois par image)
	Retour à l'image principale	télégris (*)	(1 fois par image)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.4.5 Exemple d'image du niveau 3a

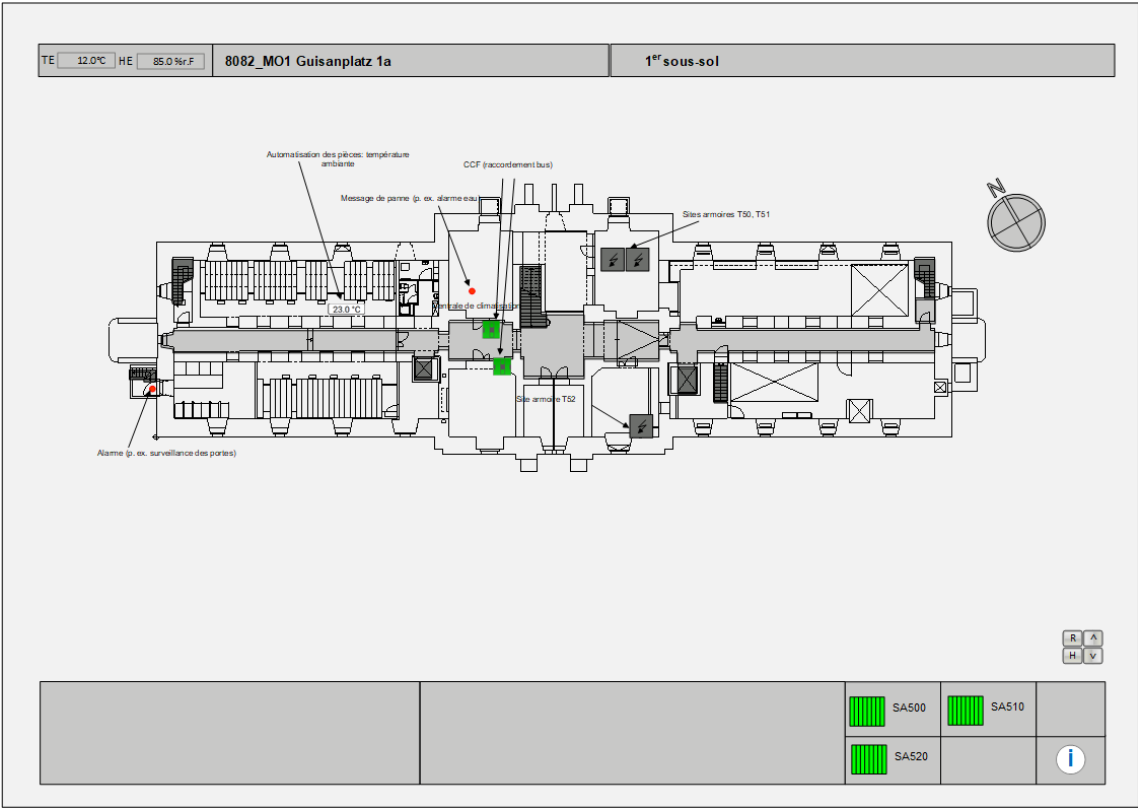


Figure 4 : Plans du bâtiment E3a

1.2.5 Niveau 3b : Aperçu des installations

Les installations doivent être listées à ce niveau sous la forme d'un tableau.

Le niveau 3b « Aperçu des installations » comporte les aperçus suivants :

- *Aperçu des installations pour chaque domaine IB (ventilation, chauffage, climatisation, sanitaires, électricité, divers, automation des pièces)*

1.2.5.1 Désignation/titre

Les titres des images du niveau 3b « Aperçu des installations » doivent comporter les informations suivantes :

- Unité économique, code d'ouvrage (p. ex. 8082_MO)
- Domaine IB (p. ex. installations de ventilation)

Les installations sont numérotées et listées par ordre croissant.

1.2.5.2 Entrées dynamiques

S'agissant du *guidage visuel des utilisateurs*, le niveau 3b « Aperçu des installations » doit montrer si les installations sont en exploitation ou si elles comportent un **message d'événement ayant un niveau de priorité moyen ou élevé** :

Symbole	Désignation	Couleur en état éteint normal	Couleur pendant l'exploitation	Couleur en cas de panne
2_L01 x)	Statut installation	télégris (*)	vert (*)	rouge clignotant (*)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

x) La désignation des installations doit être conforme aux directives de l'OFCL concernant les standards pour l'automation des bâtiments d'une part et la désignation et la signalisation des installations du bâtiment de l'autre.

1.2.5.3 Options de sélection

Au niveau 3b « Aperçu des installations », il doit être possible de sélectionner les **installations** pour passer au **niveau 5a « Image de l'installation »**. Cette option ne doit être proposée que si l'image de l'installation en question existe.

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	Installation	jaune (*)	(sélection de l'installation)
	Vers l'image précédente	télégris (*)	(1 fois par image)
	Retour à l'image principale	télégris (*)	(1 fois par image)
	Vers l'aperçu d'installation suivant (gauche)	télégris (*)	(év. plusieurs fois par image)
	Vers l'aperçu d'installation suivant (droite)	télégris (*)	(év. plusieurs fois par image)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.5.4 Exemple d'image du niveau 3b

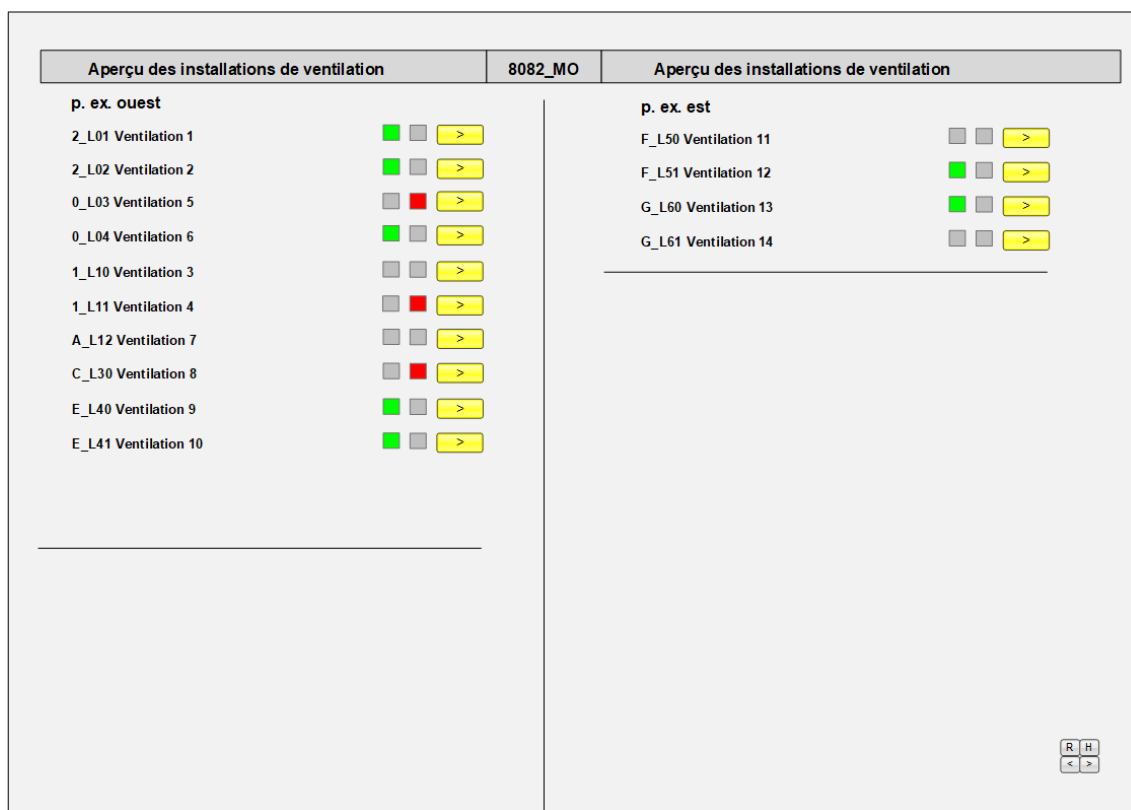


Figure 5 : E3b Aperçu des installations de ventilation

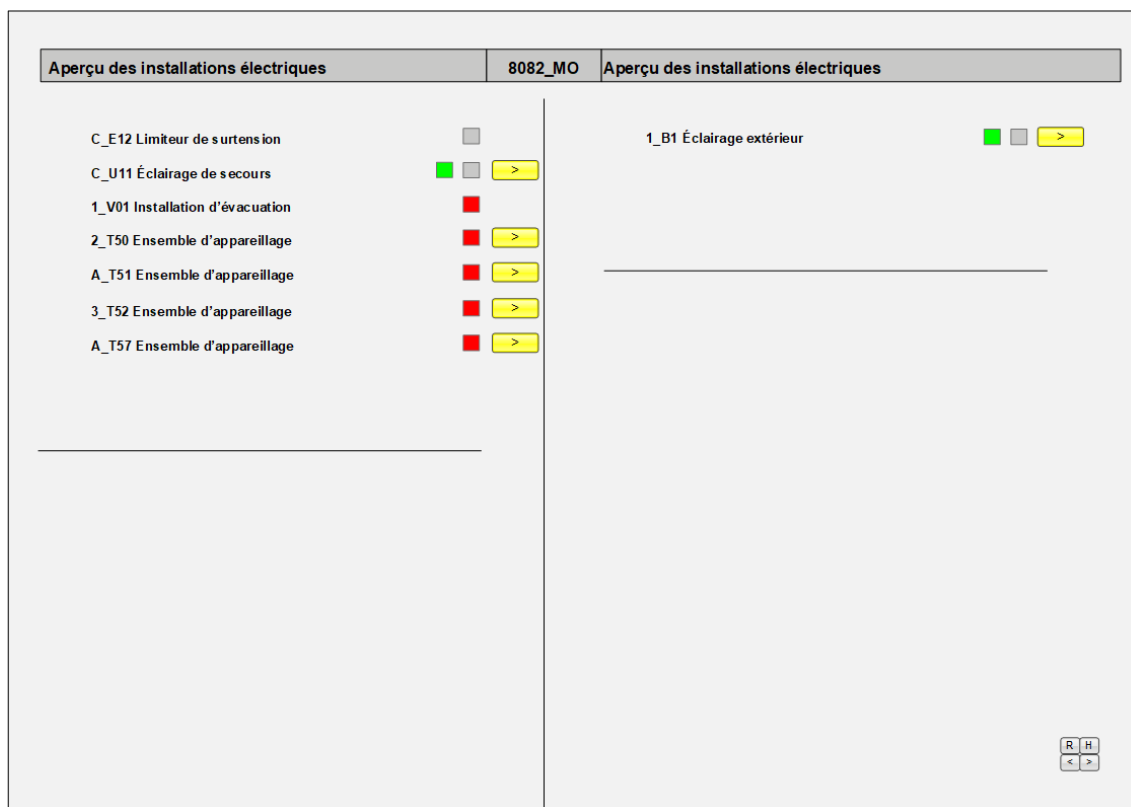


Figure 6 : E3b Aperçu des installations électriques

1.2.6 Niveau 3c : Aperçu de l'automation des pièces

Il s'agit à ce niveau de dresser la liste récapitulative, sous forme de tableau, de l'automation des pièces pour chaque étage avec, le cas échéant, les fonctions centrales mises à disposition pour tout le bâtiment.

1.2.6.1 Désignation/titre

Les titres des images du niveau 3c « Aperçu de l'automation des pièces » doivent comporter les informations suivantes :

- Unité économique, code d'ouvrage (p. ex. 8082_MO)
- Titre « Aperçu de l'automation des pièces »

1.2.6.2 Entrées dynamiques

S'agissant du *guidage visuel des utilisateurs*, le niveau 3c « Aperçu de l'automation des pièces » doit indiquer si, à l'étage en question, un **message d'événement** concernant l'automation des pièces est activé :

Symbole	Désignation	Couleur en état normal	Couleur en cas de panne	Remarque
	Statut installation	télégris (*)	rouge clignotant (*)	Pour toute priorité de notification, pour tout dépassement de valeur limite, etc.

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

La désignation des installations doit être conforme aux directives de l'OFCL concernant les standards pour l'automation des bâtiments d'une part et la désignation et la signalisation des installations du bâtiment de l'autre.

1.2.6.3 Options de sélection

Au niveau 3c « Aperçu de l'automation des pièces », il doit être possible de sélectionner les **aperçus des pièces** pour passer au **niveau 4a** « Aperçu des pièces par étage ».

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	Aperçu de l'automation des pièces par étage	jaune (*)	(sélection des listes d'aperçu)
R	Vers l'image précédente	télégris (*)	(1 fois par image)
H	Retour à l'image principale	télégris (*)	(1 fois par image)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.6.4 Exemple d'image du niveau 3c

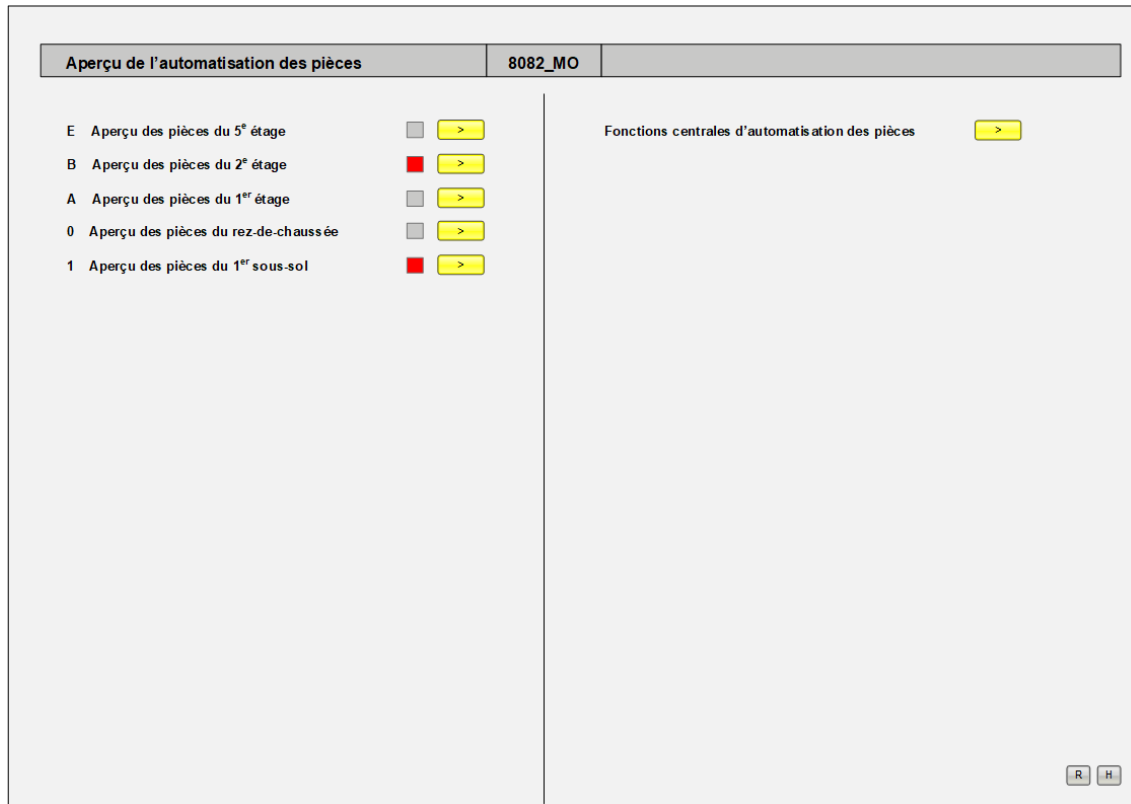


Figure 7 : E3c Aperçu de l'automatisation des pièces

1.2.7 Niveau 3d : Données de consommation du bâtiment

Les données issues des mesures de consommation et de production en cours doivent être listées à ce niveau sous la forme d'un tableau.

1.2.7.1 Désignation/titre

Les titres des images du niveau 3d « Données de consommation du bâtiment » doivent comporter les informations suivantes :

- Unité économique, code d'ouvrage (p. ex. 8082_MO)
- Titre « Aperçu des mesures »

1.2.7.2 Options de sélection

Outre les valeurs numériques, les options suivantes doivent être proposées.

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	Vers l'image précédente	télégris (*)	(1 fois par image)
	Retour à l'image principale	télégris (*)	(1 fois par image)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.7.3 Exemple d'image du niveau 3d

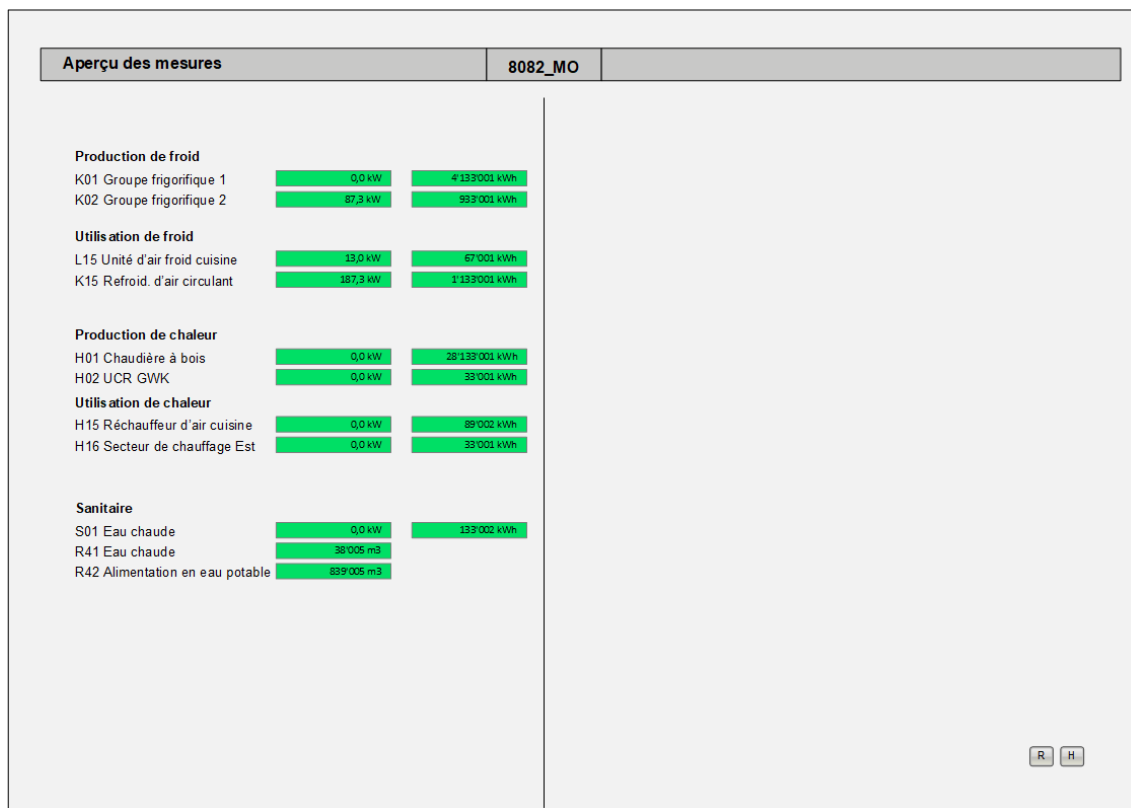


Figure 8 : E3d Aperçu des mesures

1.2.8 Niveau 4a : Aperçu des pièces par étage

Conçu sous forme de tableau, l'aperçu présente toutes les informations pertinentes sur l'automation des pièces, afin qu'un utilisateur puisse s'en faire une idée au premier coup d'œil.

1.2.8.1 Désignation/titre

Les titres des images du niveau 4a « Aperçu des pièces par étage » doivent comporter les informations suivantes :

- Température et humidité extérieures
- Titre, p. ex. « Aperçu pièces 2^e étage »
- Unité économique, n° d'ouvrage, étage (8082_MOB)

1.2.8.2 Entrées dynamiques

Il convient de représenter de façon dynamique les états suivants conformément à l'image type :

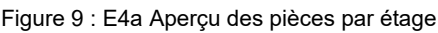
- Température ambiante, avec valeurs de consigne actuelles pour le chauffage ou le refroidissement, tout dépassement de valeur limite étant marqué par une flèche rouge
- Qualité de l'air ambiant, avec valeur de consigne actuelle
- Signaux de réglage (vannes de chauffage ou de refroidissement, VAV, etc.)
- État de chauffage ou de climatisation, marquage en couleurs
- Interventions manuelles
- Message de panne
- Baisse de température au-dessous du point de rosée

1.2.8.3 Options de sélection

Outre la **possibilité de sélectionner l'image d'une pièce** à partir du texte de la colonne « Pièce », il convient de proposer les options de sélection suivantes :

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	Vers l'image précédente	télégris (*)	(1 fois par image)
	Retour à l'image principale	télégris (*)	(1 fois par image)
	Info	Ouverture d'informations et de documents stockés	

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)



1.2.9 Niveau 4b : Fonctions centrales d'automatisation des pièces

Toutes les fonctions centrales d'automatisation des pièces sont répertoriées à ce niveau. Il s'agit de valeurs de consigne et de paramètres applicables à certains étages ou à l'ensemble du bâtiment (p. ex. programmes horaires pour l'occupation des pièces, le nettoyage ou les périodes nocturnes de régime réduit). Les valeurs de consigne pour la compensation estivale et les limites applicables au chauffage ou à la climatisation par exemple doivent également apparaître ici.

1.2.9.1 Entrées dynamiques

Toutes les composantes fonctionnelles des installations doivent être représentées de manière dynamique.

1.2.9.2 Exemple d'image du niveau 4b

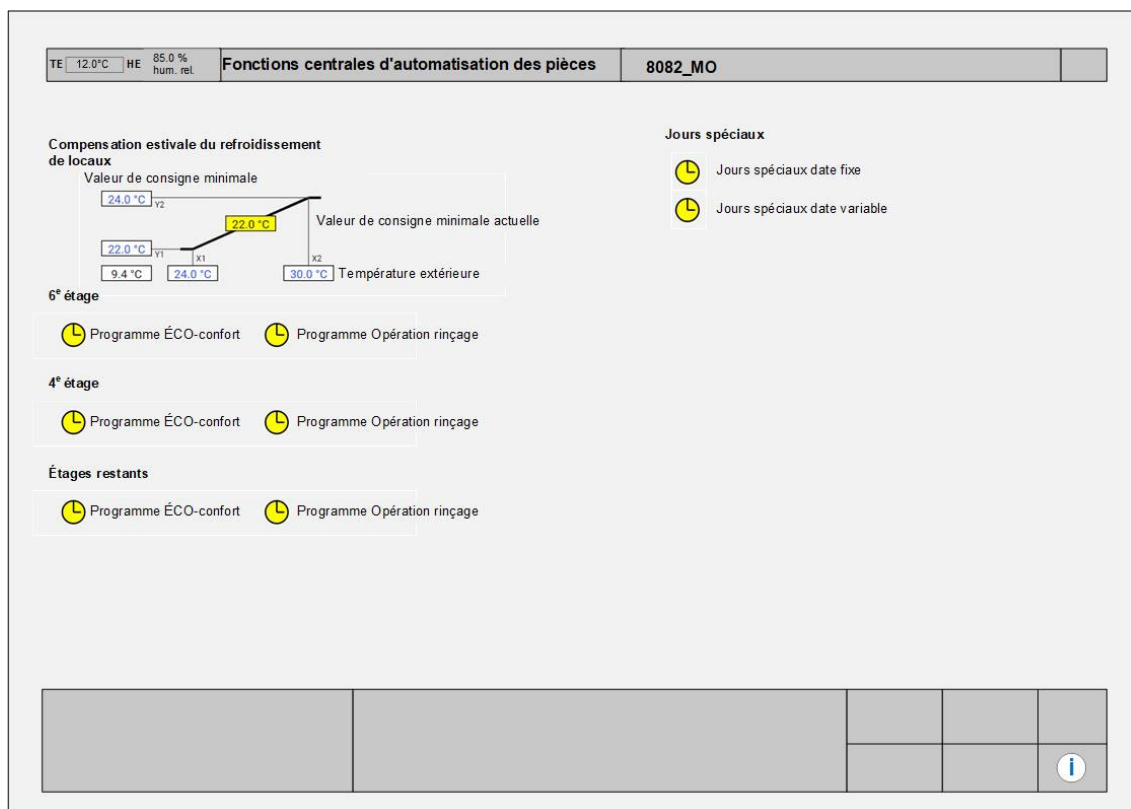


Figure 10 : E4b Fonctions centrales de l'automatisation des pièces

1.2.10 Niveau 5a : Installations

Le niveau 5a « Installations » est destiné à aider le personnel d'exploitation dans la gestion, la surveillance et l'optimisation des installations ainsi que dans la localisation et la résolution des pannes. À ce niveau, il convient de représenter de manière dynamique les installations importantes sous la forme de schémas de principe synoptiques.

Les schémas de principe permettent de comprendre rapidement l'architecture d'une installation. Tous les composants saisis au niveau de l'automation sont représentés par des symboles sur l'image de l'installation et assortis de couleurs différentes selon leur état de fonctionnement. Les valeurs effectives doivent être affichées au besoin sous forme chiffrée et avec les unités correspondantes. Les ordres de commutation, valeurs de consigne et courbes caractéristiques doivent pouvoir être sélectionnés et modifiés.

Principes pour l'élaboration d'une représentation d'installation :

- schéma de principe des installations correspondantes (*ventilation, chauffage, climatisation, sanitaires*) ;
- liste, dès que l'installation comporte plus d'un message de panne ou d'exploitation (*électricité, sécurité, sanitaires*).

1.2.10.1 Entrées statiques

Les installations doivent être représentées sous la forme d'un schéma de principe synoptique, sur la base tant des directives en vigueur en matière de visualisation des processus que du schéma de principe du planificateur CVC. La représentation des symboles et les couleurs des médias doivent en règle générale être conformes à la **norme SIA**.

Les points suivants doivent dans tous les cas être respectés :

- **Conduite chaude toujours représentée en haut**, c.-à-d. marche arrière des installations de froid en haut, et marche avant des installations de chauffage en haut.
- **Sens de la marche toujours de gauche à droite** (unités de production à gauche et unités de consommation à droite, ou air extérieur à gauche et pièces à droite dans le cas d'installations de ventilation).

1.2.10.2 Entrées dynamiques

Toutes les composantes fonctionnelles des installations doivent être représentées de manière dynamique. Voir aussi les images types à la fin du document.

1.2.10.3 Options de sélection

Les options suivantes doivent être disponibles au niveau 5a « Installations » :

Symbole	Sélection	Couleur	Remarque
	– Autres valeurs de consigne – Changement d'installation, si plusieurs installations sont représentées sur l'image	jaune (*)	(positionnement dans la barre des valeurs de consigne) (positionnement dans l'image des installations)
	Image suivante (droite)	télégris (*)	(1 fois par image)
	Image suivante (gauche)	télégris (*)	(1 fois par image)
	1 image en arrière, c-à-d- à l'aperçu des installations	télégris (*)	(1 fois par image)
	Retour à l'image principale	télégris (*)	(1 fois par image)

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.10.4 Moyens auxiliaires

L'accès aux relevés de tendance, aux données historiques, éventuellement aux informations de maintenance et à la documentation de l'installation correspondante doit être aisé.

1.2.10.5 Priorité des messages d'événements

Le degré de priorité des messages d'événements doit pouvoir être modifié à partir du système de conduite.

1.2.10.6 Contenu des images d'installations ou des images de processus

Les images de processus doivent comporter les informations/possibilités suivantes :

- **Nom de l'installation** (nom en clair de l'installation, p. ex. L01 Ventilation des bureaux) et **unité économique, ouvrage, niveau, type d'ITB et no ITB** selon le système de désignation (p. ex. 2001_BG2_L01) dans la bordure supérieure de l'image — voir les informations au ch. 3.2.6.5 Encadrements
- **Une seule installation est représentée par image de processus.** Font exception les installations servant p. ex. à la production de chaleur, où il est judicieux de faire figurer plusieurs installations sur la même image. Pour que l'utilisateur sache quelle est l'installation sélectionnée, **seuls les interrupteurs et les valeurs de consigne de l'installation active sont représentés.** Le passage à l'installation suivante de la même image se fait au moyen du symbole , qui apparaît directement dans le schéma de principe de l'image du processus.
- Représentation graphique du processus à l'aide d'un schéma de principe synoptique, avec actualisation des états et des valeurs de mesure. Les symboles utilisés pour le schéma de principe seront les mêmes que ceux employés par le planificateur spécialisé de l'ouvrage concerné.
- Représentation et mise à jour des valeurs de consigne et des états
- Représentation et désignation des valeurs de consigne calculées lorsque c'est judicieux (p. ex. points de consigne de réglage actuels, valeurs moyennes servant au réglage, etc.)
- Représentation en différentes couleurs des valeurs de consigne et des valeurs réelles réglables
- Accès aux tendances, aux historiques, à la description des fonctions, au livre de bord (lecture et écriture) → « i » (info)
- Boutons de saut vers d'autres images (options standard de navigation entre images, év. sauts directs à partir de l'image de processus)
- Visualisation et modification des programmes horaires
- Visualisation et modification des paramètres de réglage et des courbes caractéristiques
- Les symboles, les lignes (tuyauteries) et les boutons logiciels doivent être représentés selon les dernières avancées de la technique dans l'entreprise et selon les schémas de principe existants des planificateurs spécialisés.
- Les indicateurs de position (p. ex. positions de vannes) sous forme de pourcentage ou d'autres formes de représentation sont à éviter.
- Il est en revanche possible de représenter des programmes horaires, des valeurs de consigne, etc. sur un 2^e niveau, par exemple au moyen d'une image distincte ou d'une fenêtre pop-up.
- Il convient d'utiliser la police de caractères « Arial » pour tous les textes.

Les **codes de couleurs** du chapitre « Codes de couleurs » doivent être respectés.

1.2.10.7 « Encadrements »

Les images doivent être élaborées en tenant compte des informations ci-dessus et être pourvues d'**encadrements standard**. Les **bordures** du haut et du bas sont alors de couleur « **télégris** » (*) et le **fond** de couleur « gris blanc » (*) :

1.2.10.7.1 Bordures du haut (bordures d'indications) :

- Côté gauche : indication de la **température extérieure (TE)** et de l'**humidité extérieure (HE)**
- Milieu : **nom et désignation de l'installation** (texte en clair de l'installation et adresse de l'installation conformément au système de désignation)
- Côté droit : indication de l'**alarme incendie (AI)**, le cas échéant

1.2.10.7.2 Bordures du bas (bordures d'indications et de commande)

Bloc de fonction de l'installation (à gauche) :

Affichage et réglage d'**ordres de commutation de niveau supérieur**, p. ex.

- Ordre de commutation de l'installation (ARRÊT/AUTO/MARCHE) à partir de l'interrupteur du tableau
- Sélection de l'état de fonctionnement (ARRÊT/AUTO/MARCHE) à partir de l'interrupteur logiciel
- Rétrosignalisation de l'état de fonctionnement (ARRÊT/INCENDIE/PANNE/MARCHE)
- Raison de l'état de fonctionnement actuel (programme horaire, exigence pièce, exigence groupes)

Principales valeurs de consigne (au milieu) :

- Affichage et réglage des **principales valeurs cible** importantes et/ou générales (valeurs cible fixes ou bandes de valeurs cible, courbes de température comprises, etc.). S'il n'y a pas assez de place pour toutes les valeurs de consigne, celles-ci peuvent être représentées dans une image supplémentaire ou à l'aide d'une fenêtre pop-up.

Informations générales (à droite)

Symbole	Désignation	Couleur en état normal	Couleur en cas de panne	Remarque
	Surveillance station d'automatisation	vert (*)	rouge clignotant (*)	(priorité moyenne ou élevée)
	Commande locale	gris souris (*)	jaune (*)	Dès qu'un composant LOCAL, p. ex. sur l'EAP, est positionné sur « MANUEL » via un module I/O ou par logiciel (priorité faible)
	Info	Ouverture d'informations et de documents stockés		
	Tendance	Ouverture des images de tendance stockées pour l'installation correspondante		
	Programme horaire	Ouverture des programmes horaires de l'installation correspondante		

(*) Couleur selon code RGB (voir chapitre « Codes de couleurs »)

1.2.10.7.3 Principe de constitution/structure des encadrements standard

Principe de constitution/structure des encadrements standard

TE 12.0°C HE 85.0 %r F		Nom de l'installation		Désignation de l'installation			
Bloc fonctionnel de l'installation 		Principales valeurs de consigne 				Autres valeurs de consigne 	
		 SA					
		 VOR					

Figure 11 : Encadrements

★ Pour une présentation plus claire, les états et les valeurs de consigne peuvent être représentés directement sur l'image ou au moyen de fenêtres pop-up.
Voir les images types ci-dessous

1.2.10.8 Exemples d’images du niveau 5a

Les images types n’ont qu’une valeur symbolique et ne servent qu’à illustrer l’arborescence des installations domotiques correspondantes.

Exemple 1 : ventilation

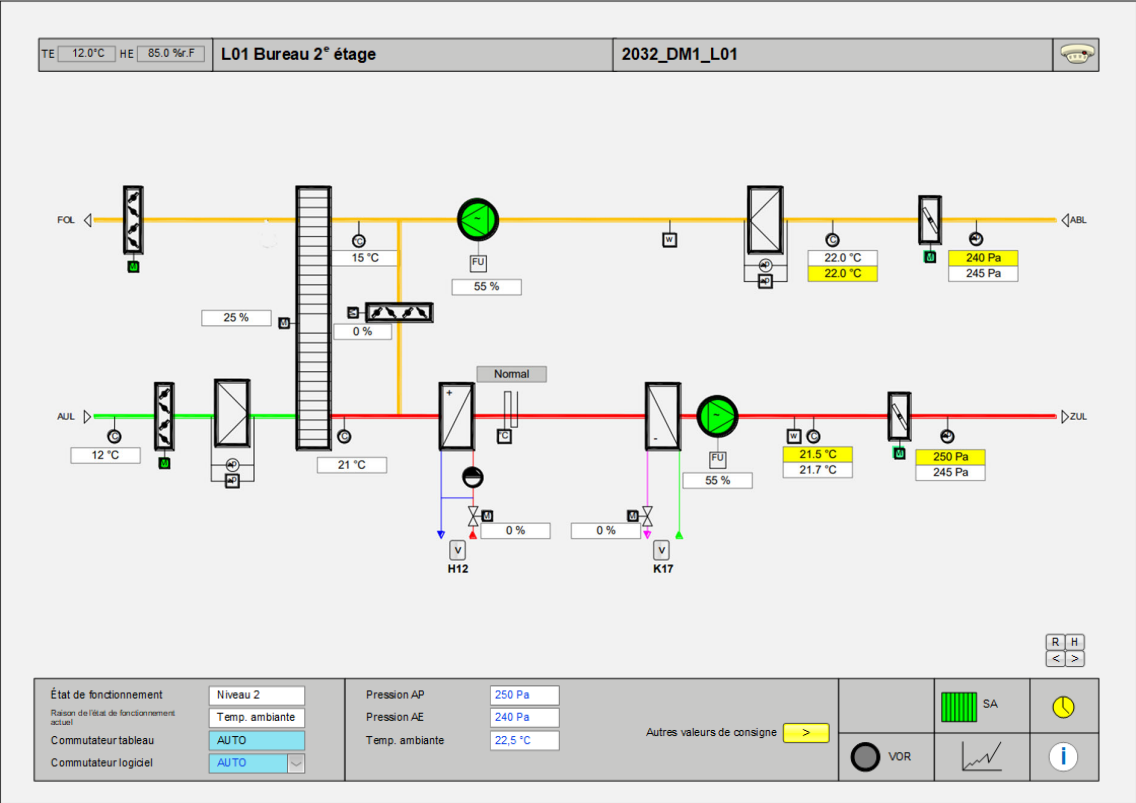


Figure 12 : E5.0a Système de ventilation

Exemple 2 : climatisation

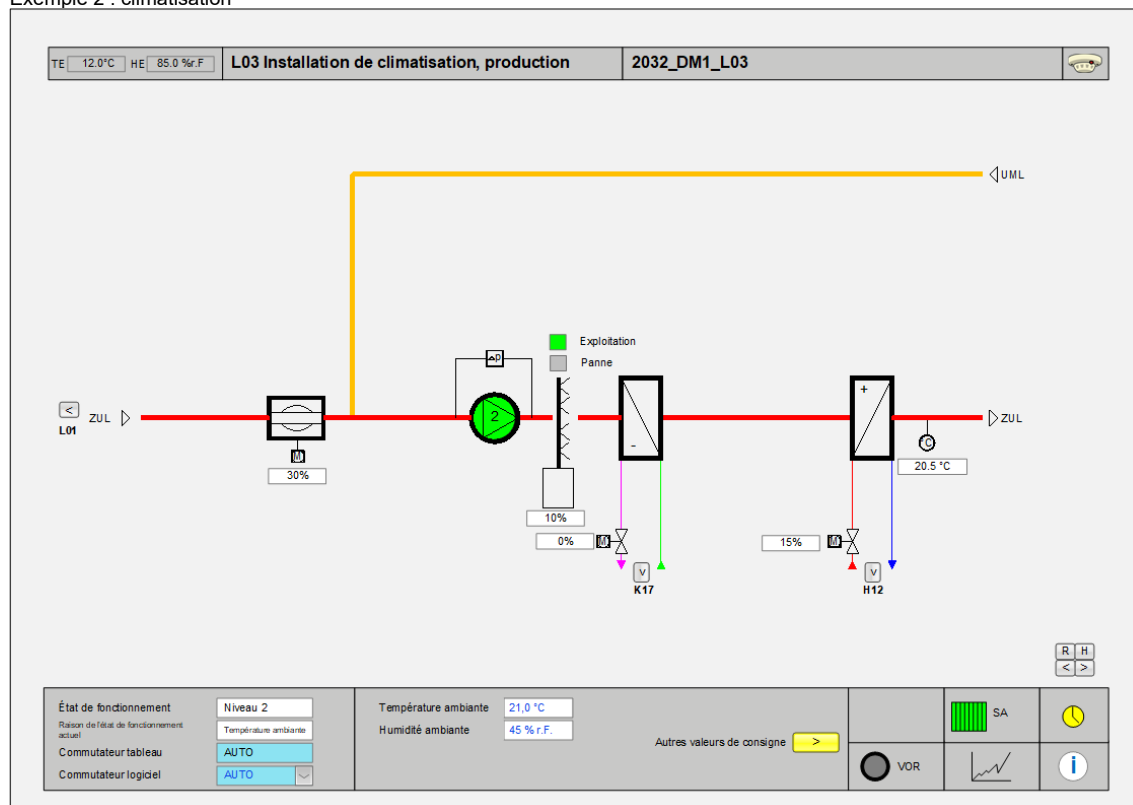


Figure 13 : E5.1a Système de climatisation

Exemple 3 : RDC-RécF

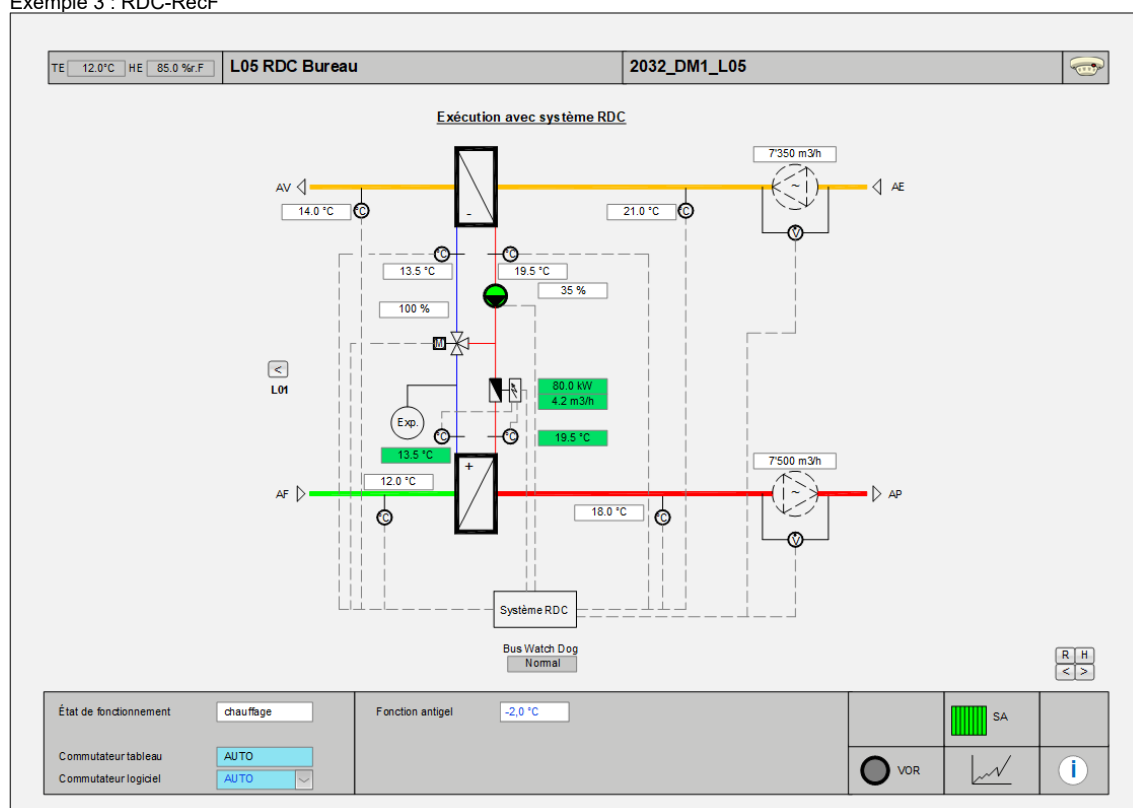


Figure 14 : E5.2a RDC-RécF

Niveau 6a Exemple 4 : climatisation AA

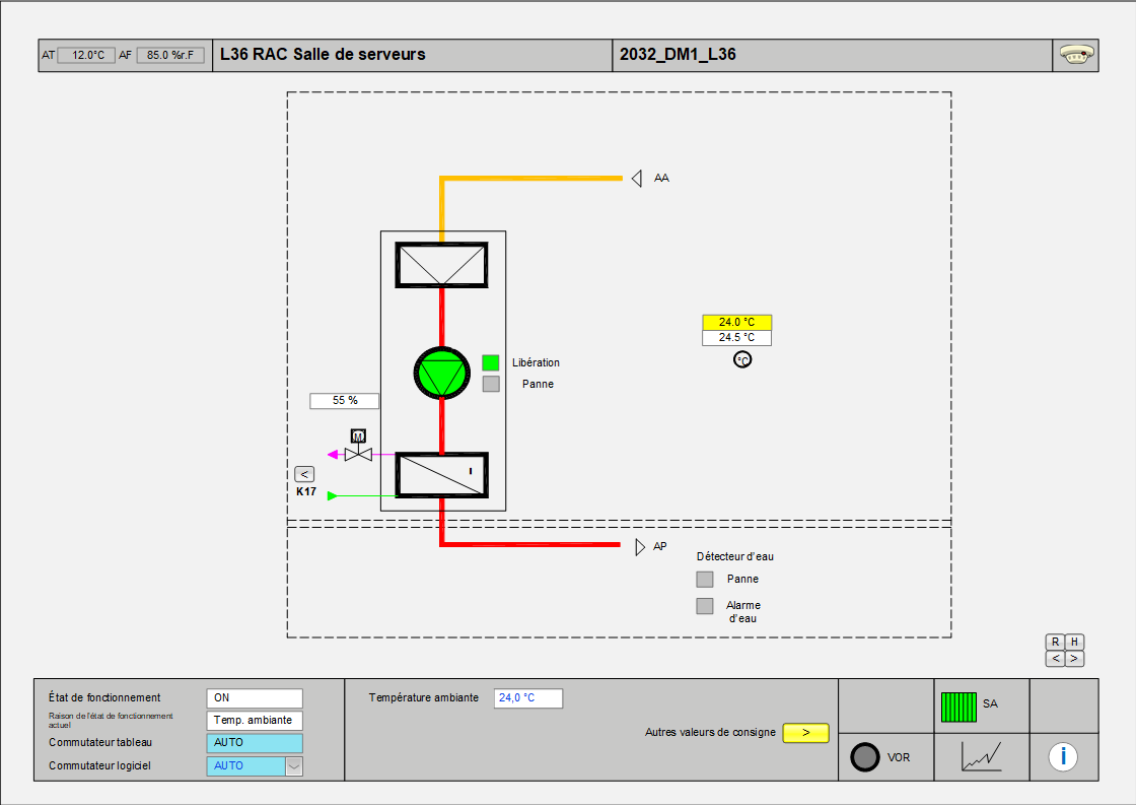


Figure 15 : E5.3a Système de climatisation AA

Exemple 5 : pompe à chaleur

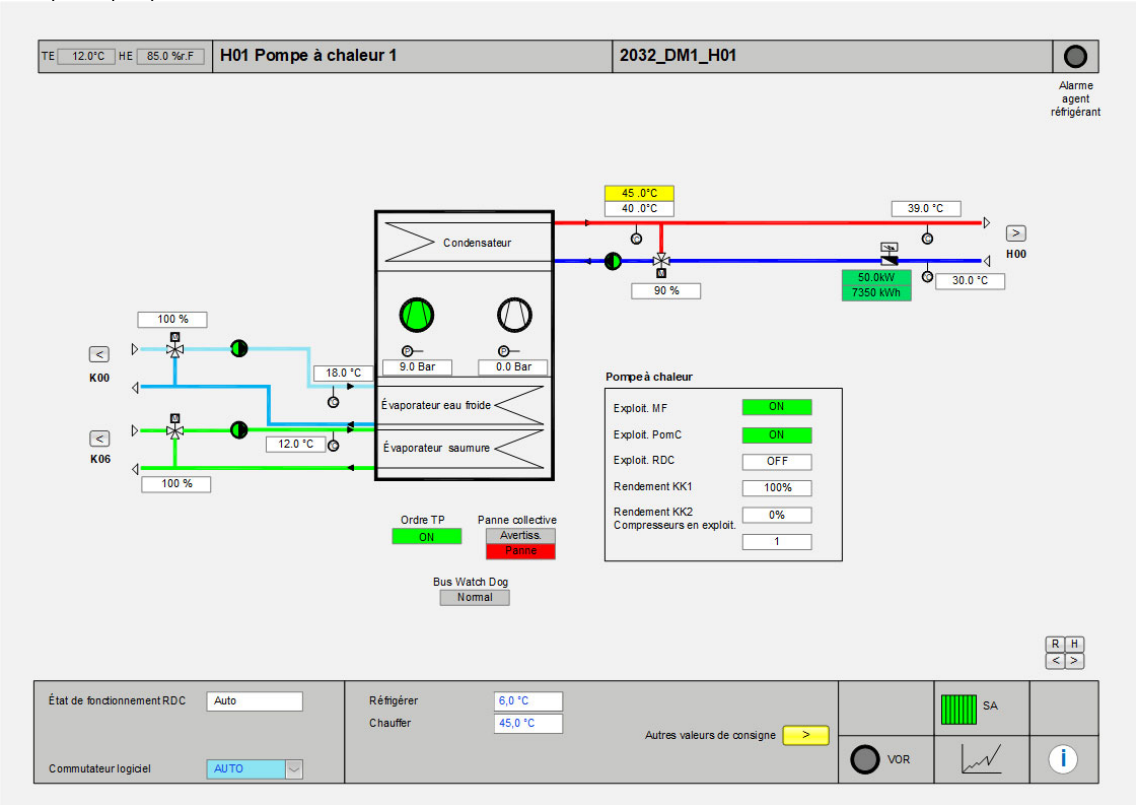


Figure 16 : E5.4a Pompe à chaleur

Exemple 6 : chaudière

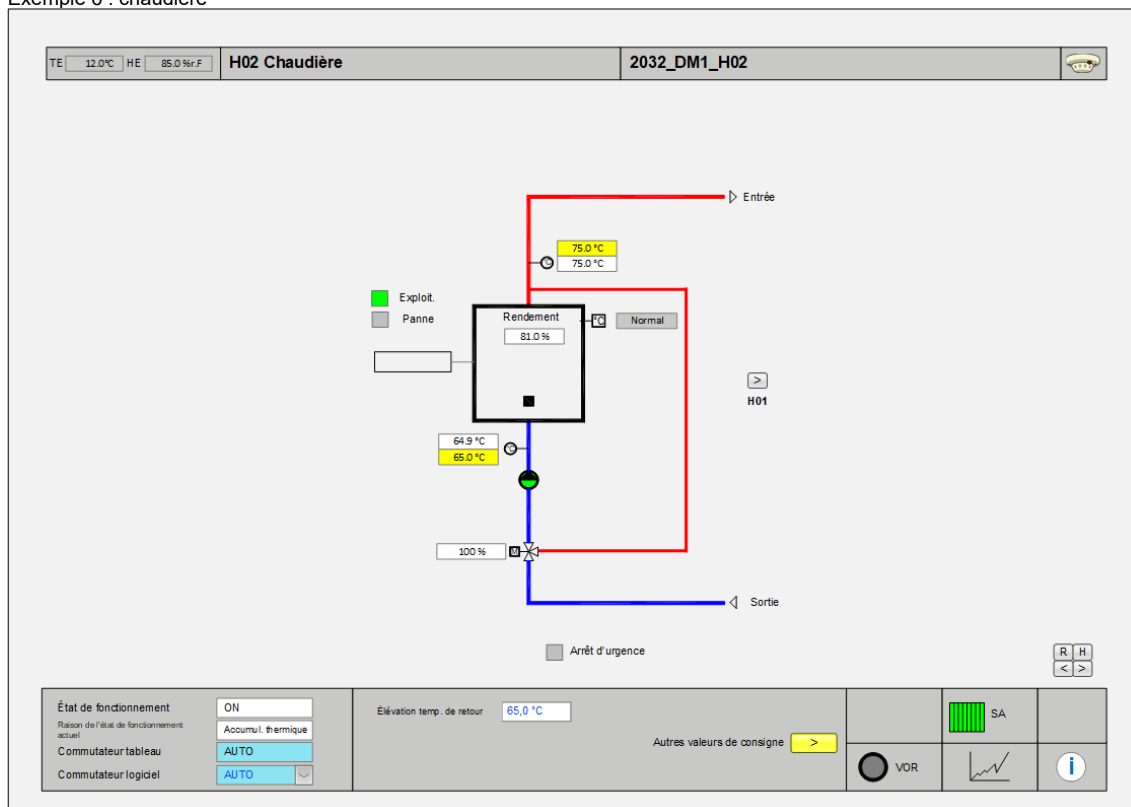


Figure 17 : E5.5a Chaudière

Exemple 7 : échangeur thermique

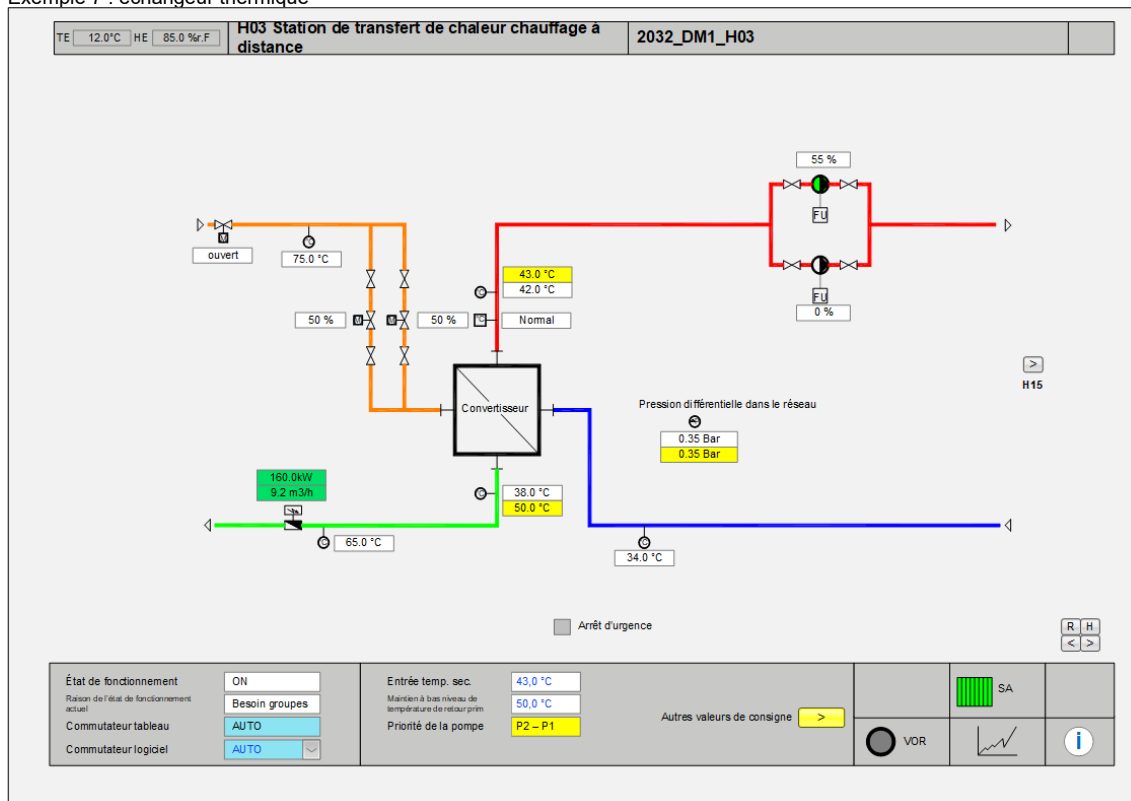


Figure 18 : E5.6a Échangeur thermique

Exemple 8 : production de froid

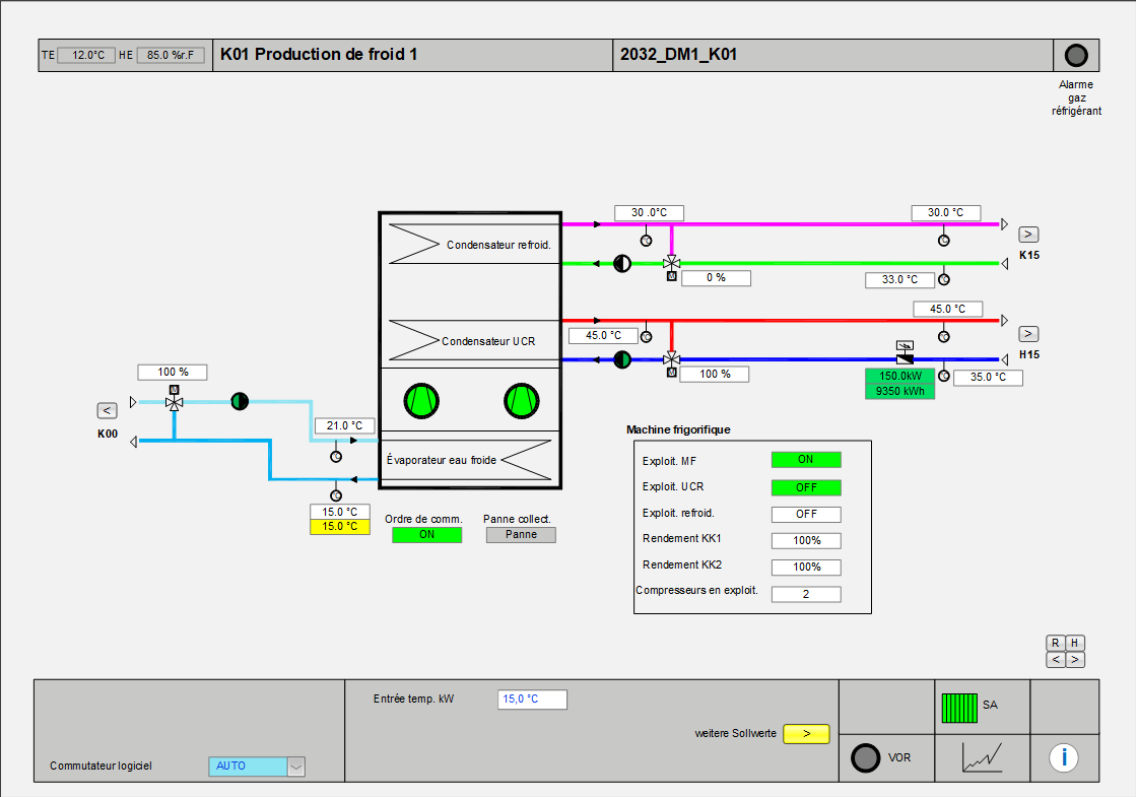


Figure 19 : E5.7a Production de froid

Exemple 9 : chauffe-eau

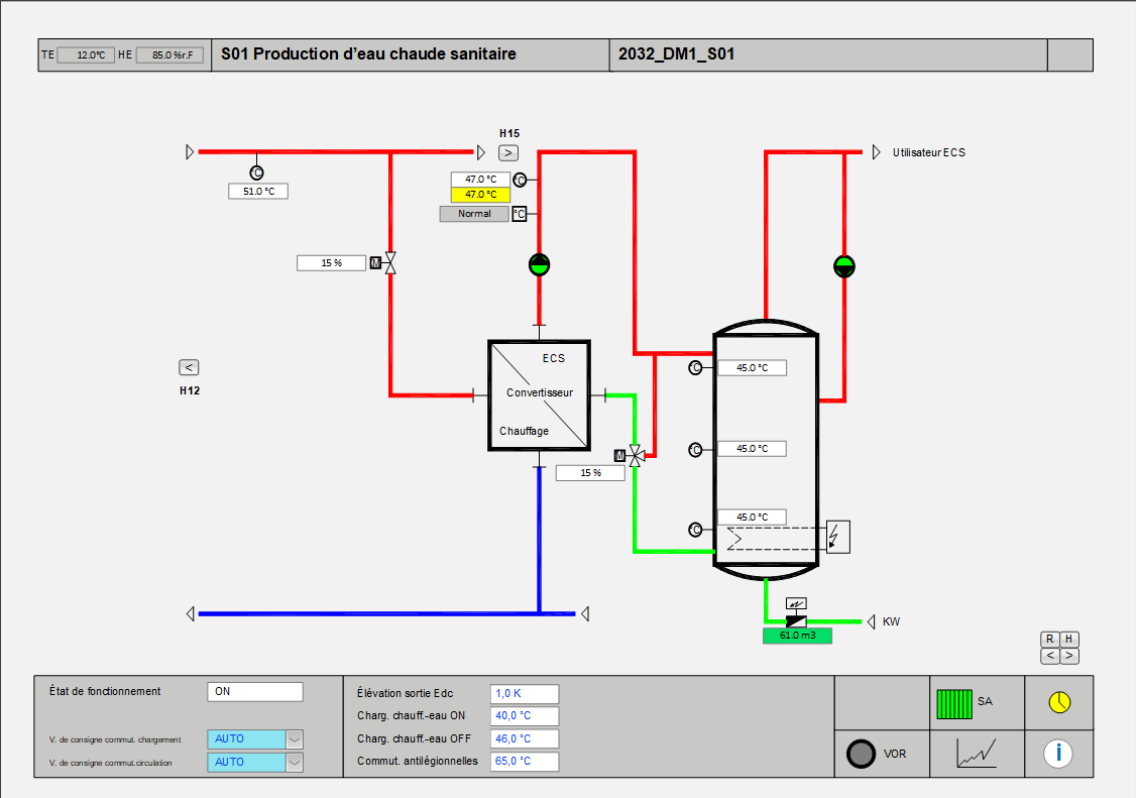


Figure 20 : E5.8a Chauffe-eau

Exemple 10 : secteur de chauffage

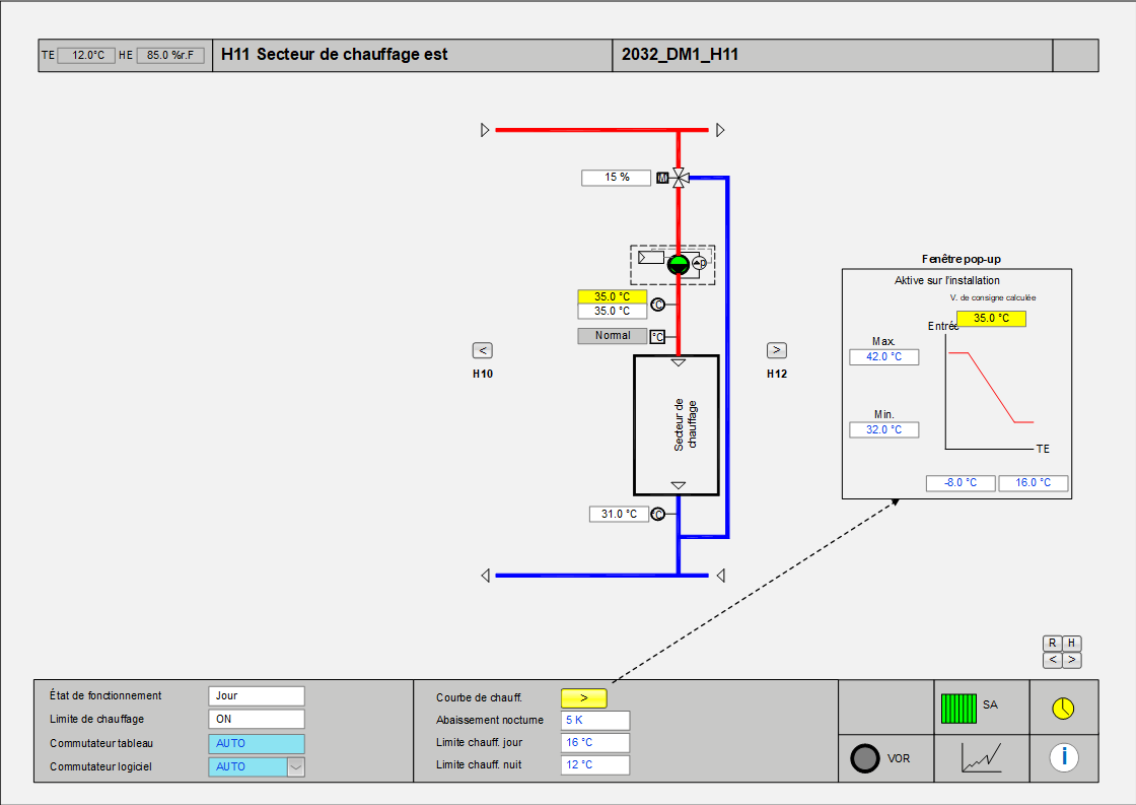


Figure 21 : E5.9a Secteur de chauffage

Exemple 11 : points de données électriques EAP

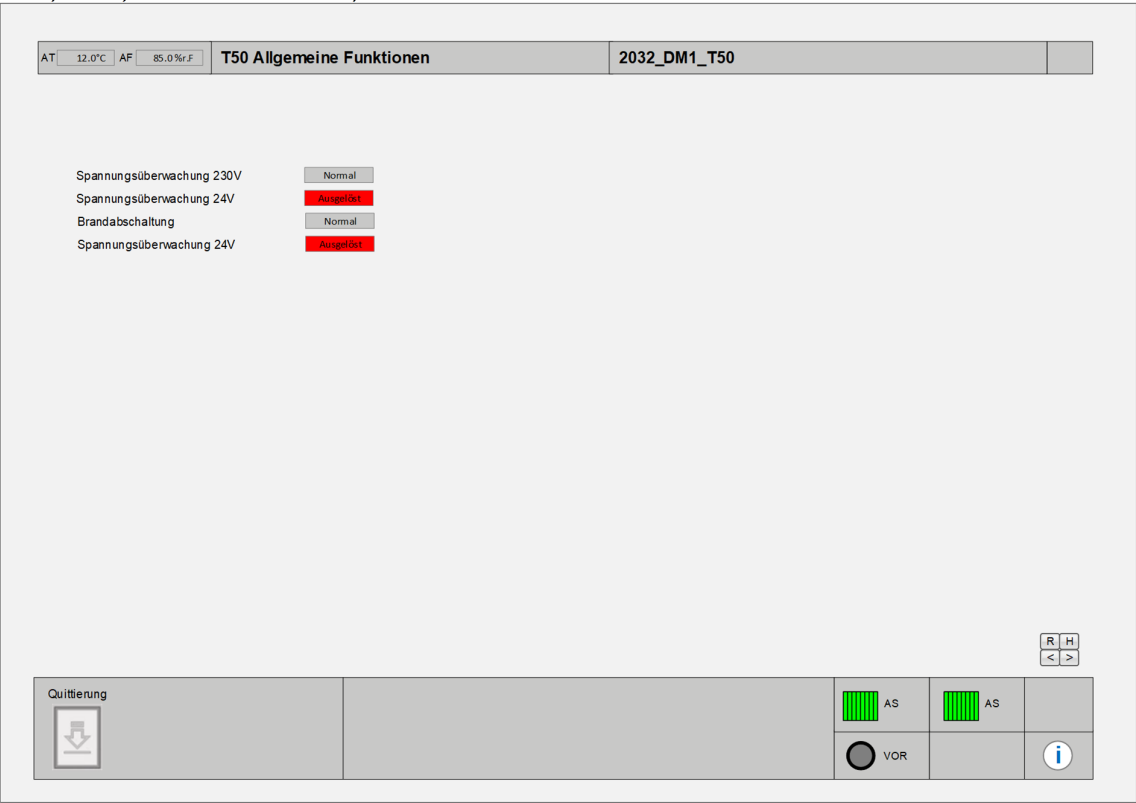


Figure 22 : E5.10a EAP

2 Codes de couleurs

Les couleurs suivantes selon le **code RGB** (rouge/vert/bleu) doivent être utilisées dans le cadre du concept de visualisation :

Couleur RAL	Code RGB	Remarques	Exemple
« Téléggris »	200 200 199	Bordures du haut et du bas, entrées dynamiques et options de sélection dans les images de tous les niveaux, représentation des corridors dans les plans du niveau 5a	
« Gris blanc »	242 242 242	Arrière-plan des images de navigation et des images d'installations	
« Blanc »		- Champ pour valeurs de consigne réglables : police bleue obligatoire (12/67/231) - Valeur de mesure (AI), valeur de réglage (AO), état de fonctionnement : police noire (0/0/0) sur fond de l'image (gris blanc)	21,0 °C 10% Stufe 2
« Gris souris »	108 110 107	Entrées statiques ; représentation des escaliers, ascenseurs, ensembles d'appareillage, etc. dans les images du niveau 5 « Plans ».	
« Vert »	000 255 000	Visualisation des messages d'exploitation, panne de SA en situation normale	
« Rouge »	255 000 000	Notamment visualisation des pannes (générales)	
« Jaune »	255 255 000	- Messages à faible degré de priorité, messages locaux - Champ pour la valeur de consigne calculée dans l'image d'installation, avec police noire (0/0/0)	 42.0 °C
« Bleu clair »	140 227 242	- Aperçu des bâtiments Campus (bâtiments) - Interrupteur logiciel : police (12/67/231) - Interrupteur d'installation : police noire (0/0/0)	AUTO AUTO
« Vert fluo »	0 223 101	Champ Mesures d'énergie (BACnet ou MBus) : police noire (0/0/0)	7.7 m3/h



Annexe 3 aux directives concernant les standards pour la domotique (DO) 210f

Annexe 3

Fonctions DO de BACnet

de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL)

Révisions du document :

Date	Visa	Genre	Indice	Objet/remarques
01.09.2017	sohe	Création	a	Création
10.10.2018	sohe/voch	Ajouts	b	Modification
12.09.2019	wabe	Ajouts	c	Modification
17.06.2022	wabe	Ajouts	d	Modification
01.01.2025	wabe	Ajouts	e	Ajouts dans les tableaux

Table des matières

1	Fonctions de domotique	3
1.1	Définition des fonctions DOMOTIQUE exigées	3

1 Fonctions de domotique

1.1 Définition des fonctions DOMOTIQUE exigées

L'attribution de fonctions de domotique à des objets BACnet particuliers doit être effectuée conformément aux tableaux ci-après, qui remplacent la section correspondante de la recommandation de la KBOB relative à l'utilisation de la norme BACnet.

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Fonctions générales du système						
Fonctions générales du système	Calendrier des jours fériés variables	■	CAL	–	–	Selon chapitre « Commutation temporisée »
	Calendrier des jours fériés fixes	■	CAL	–	–	Selon chapitre « Commutation temporisée »
	Calendrier des vacances	■	CAL	–	–	Selon chapitre « Commutation temporisée »
Ensemble d'appareillages (EA)						
Ensemble d'appareillages (EA)	Interrupteur-sectionneur	□	BI	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	Interrupteur principal de l'EA
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Disjoncteur différentiel à courant de défaut	□	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Surveillance de la tension	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Parasurtension	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Disjoncteur	□	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Quittance de panne générale	■	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Actif → ACTIVE	
	Signalisation de panne générale	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Incendie	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Alarme → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Quittance incendie	■	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Actif → ACTIVE	

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Ensemble d'appareillages (EA)	Signalisation incendie	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Commande locale	■	BV	Present_Value	Manuel → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Signalisation de commande locale	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Surveillance 24 V DC	■	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
station d'automatisation (SA)						
station d'automatisation (SA)	Objet appareil	■	DEV	–	–	
	Calendrier des jours fériés variables	■	CAL	–	–	Selon chapitre « Commutation temporisée »
	Calendrier des jours fériés fixes	■	CAL	–	–	Selon chapitre « Commutation temporisée »
	Calendrier des vacances	■	CAL	–	–	Selon chapitre « Commutation temporisée »
	Enregistrement de tous les événements internes à l'appareil	☐	ELOG	–	–	Peut être utilisé plusieurs fois
	Alarme de sécurité	☐	NC	Notification_Class	1	
		☐	NC	Notification_Class	2	
		☐	NC	Notification_Class	3	
		☐	NC	Notification_Class	4	
	Protection d'objet	☐	NC	Notification_Class	32	
		☐	NC	Notification_Class	33	
		☐	NC	Notification_Class	34	
		☐	NC	Notification_Class	35	
	Alarme technique	■	NC	Notification_Class	64	Texte : Message de panne, priorité élevée
		☐	NC	Notification_Class	65	
		☐	NC	Notification_Class	66	
		☐	NC	Notification_Class	67	
	Dérangement technique	■	NC	Notification_Class	96	Texte : Message de panne, priorité moyenne
		☐	NC	Notification_Class	97	
		☐	NC	Notification_Class	98	
☐		NC	Notification_Class	99		

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
station d'automatisation (SA)	Messages de maintenance préventifs	☒	NC	Notification_Class	128	Texte : Message de panne, priorité faible
		☐	NC	Notification_Class	129	
		☐	NC	Notification_Class	130	
		☐	NC	Notification_Class	131	
	Messages de révision	☒	NC	Notification_Class	160	Texte : Message de révision
		☐	NC	Notification_Class	161	
		☐	NC	Notification_Class	162	
		☐	NC	Notification_Class	163	
	Transmission de valeurs de mesure	☒	NC	Notification_Class	192	Tendances
		☐	NC	Notification_Class	193	
	Message de service ou d'état	☒	NC	Notification_Class	224	
		☐	NC	Notification_Class	225	
	CPU	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE	Les problèmes du CPU (p. ex. surcharge) sont annoncés
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Programme de surveillance	☐	PROG	Program_State	–	
	Batterie	☒	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Module d'entrées/sorties	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message d'intervention manuelle sur le module d'entrées/sorties	☒	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Watchdog / Heartbeat	☒	BV	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	Surveillance par le système de gestion (changements cycliques d'état) Ne nécessite aucune quittance
				Alarm_Value	ACTIVE	
				Notification_Class	224	
	Pile BACnet	☒	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Fonctions générales de l'installation	Message groupé de protection d'objet	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message groupé d'alarme technique	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	Texte : Message groupé, priorité élevée
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message groupé de dérangement technique	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	Texte : Message groupé, priorité moyenne
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message groupé d'annonces de maintenance	☐	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	Texte : Message groupé, priorité faible
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Commande locale	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	Combinaison entre interrupteur de révision, commande manuelle d'interrupteur logiciel ou d'interrupteur d'installation, et modules de commande de secours
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Visualisation du fonctionnement	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Signalisation de panne générale	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Signalisation de commande locale	☐	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Interrupteur horaire	☐	SC	–	–	

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Installation						
Interrupteur d'installation à 1 vitesse	Choix du mode	■	MV	Present_Value	Arrêt → 1 Marche → 2	Auto → NULL au niveau correspondant du tableau de priorités
				Number_Of_States	2	
	Choix du mode local	■	MI	Present_Value	Auto → 1 Arrêt → 2 Marche → 3	Attention : les positions de l'interrupteur doivent figurer dans l'ordre « Arrêt » — « Auto »
				Number_Of_States	3	
	Mode manuel/non AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
	Interrupteur horaire	■	SC	–	–	
Interrupteur d'installation à 2 vitesses	Choix du mode	■	MV	Present_Value	Arrêt → 1 Niveau 1 → 2 Niveau 2 → 3	Auto → NULL au niveau correspondant du tableau de priorités
				Number_Of_States	3	
	Choix du mode local	■	MI	Present_Value	Auto → 1 Arrêt → 2 Niveau 1 → 3 Niveau 2 → 4	Attention : les positions de l'interrupteur doivent figurer dans l'ordre « Arrêt » — « Auto » – « Niveau 1 » — « Niveau 2 » dans le sens de rotation
				Number_Of_States	4	
	Mode manuel/non AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
	Interrupteur horaire	■	SC	–	–	
Interrupteur d'installation à n niveaux	Choix du mode	■	MV	Present_Value	Arrêt → 1 Niveau 1 → 2 Niveau 2 → 3 etc.	Auto → NULL au niveau correspondant du tableau de priorités
				Number_Of_States	N+1	
	Choix du mode local	■	MI	Present_Value	Auto → 1 Arrêt → 2 Niveau 1 → 3 Niveau 2 → 4 etc.	Attention : les positions de l'interrupteur doivent figurer dans l'ordre « Arrêt » — « Auto » – « Niveau 1 » — « Niveau 2 » — « Niveau 3 » dans le sens de rotation
				Number_Of_States	N+2	
	Mode manuel/non AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
	Interrupteur horaire	■	SC	–	–	

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Entraînement à 1 vitesse	Ordre de commutation	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
				Feedback_Value	–	Retour de marche
				Elapsed_Active_Time	–	Durée totale de fonctionnement
	Enregistrement du retour de marche	■	TL	–	–	*(1)
	Message de maintenance	□	EE	Object_Property_Reference	–	Référence à l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation
				Event_Parameters		High_Diff_Limit définit l'intervalle de maintenance. La Setpoint_Reference est égale à l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation après la maintenance.
				Event_Type	FLOATING_LIMIT	
	Durée de fonctionnement du groupe depuis la dernière maintenance	□	AV	Present_Value	–	Différence entre l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation et la Setpoint_Reference du message de maintenance
	Mode manuel/non AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
	Interrupteur de révision	■	BI	Present_Value	Révision → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Dérangement de l'entraînement	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

(1) Un ordre de commutation peut également être enregistré à la place du retour de marche

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Entraînement à 2 vitesses	Ordre de commutation au niveau 1	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
				Feedback_Value		Retour de marche au niveau 1
				Elapsed_Active_Time	–	Durée de fonctionnement totale au niveau 1
	Enregistrement du retour de marche au niveau 1	■	TL	–	–	*(1)
	Message de maintenance au niveau 1	□	EE	Object_Property_Reference	–	Référence à l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation au niveau 1
				Event_Parameters		High_Diff_Limit définit l'intervalle de maintenance. La Setpoint_Reference est égale à l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation au niveau 1 après la maintenance.
				Event_Type	FLOATING_LIMIT	
	Durée de fonctionnement au niveau 1 depuis la dernière révision	□	AV	Present_Value	–	Différence entre l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation au niveau 1 et la Setpoint_Reference du message de maintenance au niveau 1
	Ordre de commutation au niveau 2	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
				Feedback_Value		Retour de marche au niveau 2
				Elapsed_Active_Time	–	Durée de fonctionnement totale au niveau 2
	Enregistrement du retour de marche au niveau 2	■	TL	–	–	*(1)
	Message de maintenance au niveau 2	□	EE	Object_Property_Reference	–	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation au niveau 2
				Event_Parameters		High_Diff_Limit définit l'intervalle de maintenance. La Setpoint_Reference est égale à l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation au niveau 2 après la révision.
				Event_Type	FLOATING_LIMIT	
	Durée de fonctionnement au niveau 2 depuis la dernière révision	□	AV	Present_Value	–	Différence entre l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation au niveau 2 et la Setpoint_Reference du message de maintenance au niveau 2
	Durée de fonctionnement du groupe depuis la dernière maintenance	■	AV	Present_Value	–	Durée d'exploitation depuis la dernière maintenance à tous les niveaux
	Durée de fonctionnement du groupe au total	□	AV	Present_Value	–	Somme des Elapsed_Active_Times pour tous les niveaux
	Mode manuel/non AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	

(1) Un ordre de commutation peut également être enregistré à la place du retour de marche

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Entraînement à 2 vitesses	Interrupteur de révision	■	BI	Present_Value	Révision → INACTIVE Normal → ACTIVE	
	Dérangement de l'entraînement	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Entraînement continu	Ordre de commutation	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
				Feedback_Value		Retour de marche
				Elapsed_Active_Time	–	Durée totale de fonctionnement
	Enregistrement du retour de marche	■	TL	–	–	*(1)
	Message de maintenance	□	EE	Object_Property_Reference	–	Référence à l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation
				Event_Parameters		High_Diff_Limit définit l'intervalle de maintenance. La Setpoint_Reference est égale à l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation après la maintenance.
				Event_Type	FLOATING_LIMIT	
	Durée de fonctionnement du groupe depuis la dernière maintenance	□	AV	Present_Value	–	Différence entre l'Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation et la Setpoint_Reference du message de maintenance
	Mode manuel/non AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
	Interrupteur de révision	■	BI	Present_Value	Révision → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Valeur de consigne	■	AO	Present_Value	–	
	Valeur effective	□	AI	Present_Value	–	Selon l'installation (avec enregistrement de tendances)
	Surveillance cos-phi	□	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Dérangement de l'entraînement	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Organe d'arrêt/de positionnement à deux points	Ordre de commutation	■	BO	Present_Value	Fermé → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	
	Enregistrement de l'ordre de commutation	■	TL	–	–	
	Confirmation de positionnement FERMÉ	□	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	Selon l'installation
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Confirmation de positionnement OUVERT	□	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	Selon l'installation
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Dérangement de l'organe d'arrêt/de positionnement	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	Seulement si une confirmation de positionnement est disponible
				Alarm_Value	ACTIVE	
Organe d'arrêt/de positionnement continu	Signal de positionnement	■	AO	Present_Value	–	
	Confirmation du signal de positionnement	□	AI	Present_Value	–	
	Enregistrement du signal de positionnement	■	TL	–	–	
	Confirmation de positionnement FERMÉ	□	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	Selon l'installation
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Confirmation de positionnement OUVERT	□	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	Selon l'installation
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Dérangement de l'organe d'arrêt/de positionnement	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	Seulement si une confirmation de positionnement est disponible
				Alarm_Value	ACTIVE	
Organe d'arrêt/de positionnement à trois points continu	Confirmation de positionnement FERMÉ	■	BO	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	
	Confirmation de positionnement OUVERT	■	BO	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	
	Confirmation du signal de positionnement	■	AI	Present_Value	–	
	Enregistrement de l'ordre de commutation	■	TL	–	–	
	Confirmation de positionnement FERMÉ	□	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	Selon l'installation
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Confirmation de positionnement OUVERT	□	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	Selon l'installation
				Alarm_Value	ACTIVE	

	Dérangement de l'organe d'arrêt/de positionnement	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	Seulement si une confirmation de positionnement est disponible
				Alarm_Value	ACTIVE	
Partie d'installation	Fonction de domotique	■	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Capteur continu	Valeur effective	■	AI	Present_Value	–	
				High_Limit	–	Seuil supérieur de détection d'un dépassement de prescriptions d'exploitation (alarme principale)
				Low_Limit	–	Seuil inférieur de détection d'un dépassement de prescriptions d'exploitation (alarme principale)
				Max_Present_Value	–	Seuil supérieur de détection d'un dérangement du capteur (Reliability prend la valeur OVER_RANGE, TO-FAULT Event est généré)
				Min_Present_Value	–	Seuil inférieur de détection d'un dérangement du capteur (Reliability prend la valeur UNDER_RANGE, TO-FAULT Event est généré)
	Pré-alarme	■	EE	Object_Property_Reference	–	Référence à la propriété Present_Value de la valeur effective
	Enregistrement de la valeur effective	■	TL	Event_Type	OUT_OF_RANGE	
Capteur binaire/surveillance	Valeur effective	■	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Enregistrement de la valeur effective	■	TL			
Régleur	Réglage PI/PID	■	LP	Setpoint	–	Valeur de consigne
				Controlled_Variable_Value	–	Valeur effective
				Error_Limit	–	Seuil de détection d'un dépassement de prescriptions de régulation
	Enregistrement de la valeur de consigne, de la valeur effective, de la valeur de sortie du régulateur	■	TL	–	–	

Partie d'installation	Fonction de domotique	☒	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Compteur/mesure	Valeur de mesure/de comptage	■	AV	Present_Value	–	
	Dérangement du compteur/de la mesure	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Enregistrement de la valeur de comptage/de mesure	■	TL	–	–	
Paramètres	Paramètre analogique	☐	AV	–	–	p. ex. pour le réglage ou la surveillance de courbes de chauffage ou de décalages pour groupes de consommateurs. Peut être utilisé plusieurs fois
	Paramètre binaire	☐	BV	–	–	p. ex. pour le réglage ou la surveillance d'états concernant tout le système. Peut être utilisé plusieurs fois
	Paramètre multi-état	☐	MV	–	–	p. ex. pour le réglage ou la surveillance d'états concernant tout le système. Peut être utilisé plusieurs fois



Annexe 4

Transmission des messages de panne

à l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL)

Révisions du document :

Date	Visa	Genre	Indice	Objet/remarques
12.09.2019	wabe	Création	a	Création
17.06.2022	wabe	Refonte complète	b	Remplacement de 5 centrales de gestion Visonik par 2 serveurs d'alarme de la société Alarm IT Factory
01.01.2025	wabe	Refonte complète	c	Migration vers l'infrastructure de base TIC Domotique



Table des matières

1	Généralités	3
1.1	Glossaire	3
2	Description du système d'alarme.....	4
2.1	Système d'alarme permettant de relayer les annonces de dérangement des installations techniques bâtiment.....	4
2.2	Structure du système	4
2.3	Communication entre le système de gestion des bâtiments et le système d'alarme	4
2.3.1	Transmission des alertes via ESPA4.4.4.....	4
2.3.2	Annonces qui doivent être générées spécialement pour le système d'alarme	5
3	Définition des priorités de notification	5
3.1	Procédure, responsabilités.....	5
4	Documents annexes	5



1 Généralités

1.1 Glossaire

Abréviation	Explication
ACC	Alarm Control Center
ACRP	Appareil de connexion au réseau du participant (composante du système d'alarme)
ASI	Alimentation sans interruption
CEA	Centrale d'engagement et d'alarme de fedpol
CI	Centrale d'îlot
CUC	Câblage universel de communication
DO	Domotique
EAP	Ensemble d'appareillage
ESPA	European Selective Paging Manufacturers Association
GTB	Secteur Gestion technique des bâtiments de l'OFCL
IP	Protocole Internet
IRP	Installation de recherche de personnes
ITB	Installations techniques du bâtiment
OFCL	Office fédéral des constructions et de la logistique
OFIT	Office fédéral de l'informatique et de la télécommunication
OPC	Open Platform Communication
SGS	Système de gestion de la sécurité
TIC	Technologies de l'information et de la communication

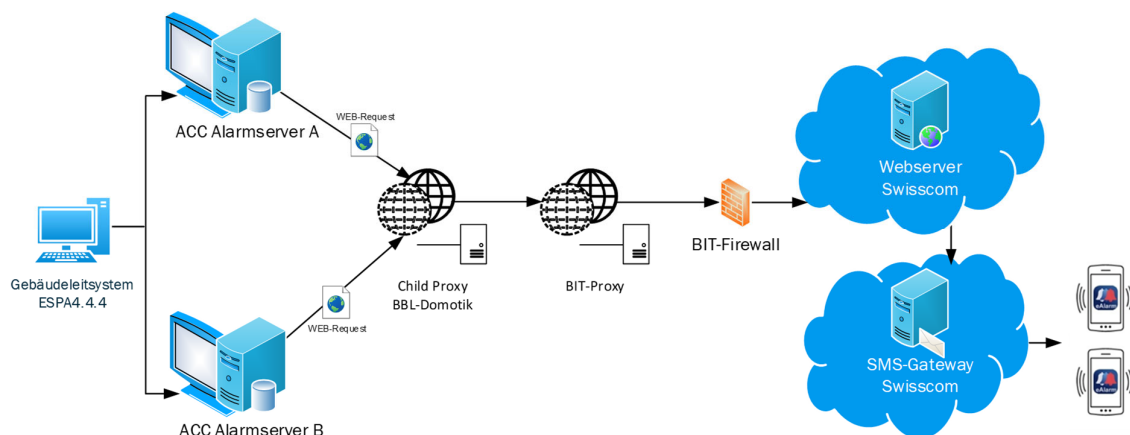


2 Description du système d'alarme

2.1 Système d'alarme pour la transmission des messages de dérangement des installations techniques bâtiment

Le niveau de gestion de la domotique comprend le système d'alarme ACC et les différents systèmes de gestion. Les messages des installations techniques du bâtiment de tous les systèmes de gestion concernés sont regroupés sur l'ACC et envoyés aux destinataires via l'eAlarm de Swisscom.

2.2 Structure du système



2.3 Communication entre le système de gestion des bâtiments et le système d'alarme

2.3.1 Transmission des alarmes via ESPA4.4.4

La transmission des messages du système de gestion des bâtiments au système d'alarme ACC doit impérativement se faire via le protocole standardisé ESPA4.4.4. Comme les systèmes de gestion des bâtiments sont tous virtualisés, l'interface série est simulée par un logiciel.

Le document « **Transmission des annonces via ACC** » de Siemens décrit entre autres les points suivants en détail au **chapitre « Généralités »** (« Meldungsweiterleitung via ACC ; Allgemein ») :

- Structure schématique pour la transmission des alertes
- Exigences en matière de télégrammes ESPA
- Adressage des alarmess ESPA



Le système de gestion des bâtiments doit être en mesure d'attribuer différents messages de la même priorité (priorités décrites dans les « Directives concernant les standards pour la domotique [DO] ») à différents destinataires des alarmes. Cette information est ensuite prise en compte dans l'adressage des alertes ESPA.

2.3.2 Annonces qui doivent être générées spécialement pour le système d'alarme

Les fonctions suivantes doivent être mises en place pour la surveillance de la connexion réseau des différents objets dont la domotique est visualisée via le système de gestion technique de bâtiment :

- Perturbation du watchdog par bâtiment générée dans le système de gestion des bâtiments, retardé de 30 à 60 minutes
- Indicateur de surveillance watchdog à partir du système de contrôle pour surveiller le cheminement de la transmission des alarmes
- Alerte test, utilisable en passant par le système de gestion du bâtiment

Une description détaillée de ces messages est disponible dans le document « **Transmission des annonces via ACC** ».

3 Définition des priorités de notification

3.1 Procédure, responsabilités

Au moment de la planification de la mise en oeuvre, le planificateur spécialisé définit tout d'abord la priorité de notification des points de données matériels dans la liste y afférente. L'entrepreneur DO intègre ces priorités dans le logiciel de l'installation et, une fois le logiciel achevé, établit la liste de tous les objets BACnet pouvant faire l'objet d'une alarme. Il transmet ce document au planificateur spécialisé à des fins de vérification.

Après révision par le planificateur spécialisé, la liste est transmise à l'OFCL pour contrôle, puis discutée en interne avec l'organisation exploitante. Les priorités de notification sont ensuite définitivement définies.

4 Documents annexes

Le document « Transmission des annonces via ACC » susmentionné à maintes reprises est disponible sous le nom de fichier :

- 210d_Anhang4a_Weiterleitung-von-Störungsmeldungen_Beilage A, Meldungsweiterleitung via ACC_vx.y_AAAAMMJJ.pdf

Il peut être téléchargé au même endroit que la directive DO. « AAAAMMJJ » est une formule de remplacement pour la date de la version concernée. « vx.y » est un caractère de remplacement pour le nom de la version.

Meldungsweiterleitung via ACC

Siemens Schweiz AG

V1.0 / 2024-11-21

www.siemens.ch/bt

Dokumenteninformationen

Autor	Luca Faggiano
Dateiname	Meldungsweiterleitung via ACC_V1.0.docx
Zuletzt gespeichert von:	Joos, Silvan (RC-CH SI B ADT OPS PMO 2)
Zuletzt gespeichert am:	21.11.2024 08:35

Änderungshistorie

Version	Datum	Kapitel	Änderungen	Kurzzeichen
1.0	21.11.2024	Alle	Dokument erstellt, Zusammenführung diverser Dokumente	Flu

Inhaltsverzeichnis

ALARMWEITERLEITUNG VIA ACC (ALARM CONTROL CENTER)1

DOKUMENTENINFORMATIONEN.....2

ÄNDERUNGSHISTORIE2

INHALTSVERZEICHNIS3

ABBILDUNGSVERZEICHNIS4

TABELLENVERZEICHNIS4

1 ALLGEMEIN5

1.1 SCHEMATISCHER AUFBAU FÜR DIE ALARMÜBERMITTLUNG VIA ESPA 4.4.4 5

1.2 ANFORDERUNG AN DIE ESPA-TELEGRAMME..... 6

1.2.1 Zu übermittelnder Meldungstext (Display Message) inkl. Beispiel..... 6

1.2.2 Voraussetzung für das Rücksetzen der Meldungen (identische Checksumme)..... 6

1.3 ESPA-ALARMADRESSIERUNG 7

1.3.1 ESPA-Adresse xx1 (Prio Hoch)..... 7

1.3.2 ESPA-Adresse xx2 (Prio Mittel) 7

1.3.3 ESPA-Adresse xx3 (Prio Tief)..... 7

1.3.4 Komplette Liste der Alarmempfänger für Raum-Bern und Raum-CH 7

1.4 ALARMÜBERMITTLUNG VIA OPC (OBSOLET, NUR BESTANDES ANLAGEN) 8

1.4.1 Schematischer Systemaufbau 8

1.5 NOTWENDIGE MELDUNGEN WIE: WATCHDOGBLINKER & HANDEINGRIFF-, REVISIONSSCHALTER- ETC. 9

1.5.1 Watchdogblinker der Gebäude (Überwachung Gebäude <-> Leitsystem)..... 9

1.5.2 Watchdogblinker des Leitssystem (Überwachung Leitsystem <-> Alarmsystem)..... 10

1.5.3 Testalarm pro Gebäude..... 11

1.5.4 Handeingriff-, Revisionsschalter-, Vorort- & Wartungsmeldungen 12

2 GA RAUM BERN (EHEM. GEBA)13

2.1 ESPA-ALARMEMPFÄNGER (RAUM BERN, EHEM. GEBA) 13

3 GA-RAUM CH14

3.1 ESPA-ALARMEMPFÄNGER (RAUM-CH) 14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle auf der gleichen VM 5

Abbildung 2: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle Systemübergreifend via TCP/IP 5

Abbildung 3: Alarmierung via OPC, schematischer Systemaufbau für Bestandesanlagen 8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mögliche Softwarelösungen zur COM-Port Emulation 5

Tabelle 2: ESPA-Telegrammteile die vom ACC für die Checksummenbildung verwendet werden 6

Tabelle 3: Anforderungen an den Watchdoglinkder der Gebäude 9

Tabelle 4: Anforderungen an die Watchdogstörung der Gebäude 9

Tabelle 5: Anforderungen an den Watchdogblinker des Leitsystems 10

Tabelle 6: Anforderungen an den Testalarm pro Gebäude 11

Tabelle 7: ESPA-Alarmgruppen für Raum-Bern 13

Tabelle 8: ESPA-Alarmgruppen für Raum-CH 14

1 Allgemein

Das nachfolgende Kapitel beschreibt wie die Verbindung zwischen einem Gebäudeleitsystem (zB. Desigo CC) und dem Alarmserver (ACC, Alarm Control Center) realisiert werden kann. Zur Meldungsübermittlung verwendet das ACC sogenannte «Agents» welche die jeweilige Schnittstelle zum Gebäudeleitsystem bilden.

1.1 Schematischer Aufbau für die Alarmübermittlung via ESPA 4.4.4

Der ACC-Remote-Agent, welcher für die Übermittlung der Meldungen an den Alarmserver zuständig ist, muss die Meldungen via ESPA 4.4.4 erhalten. ESPA 4.4.4 ist ein Kommunikationsprotokoll, dass auf der seriellen Schnittstelle basiert.

Für die Verbindung zwischen Gebäudeleitsystem und ACC-Remote-Agent, muss die serielle Schnittstelle emuliert werden da keine physische Verbindung via serielles Kabel zwischen den Systemen möglich ist (siehe Abbildung 1 & Abbildung 2).

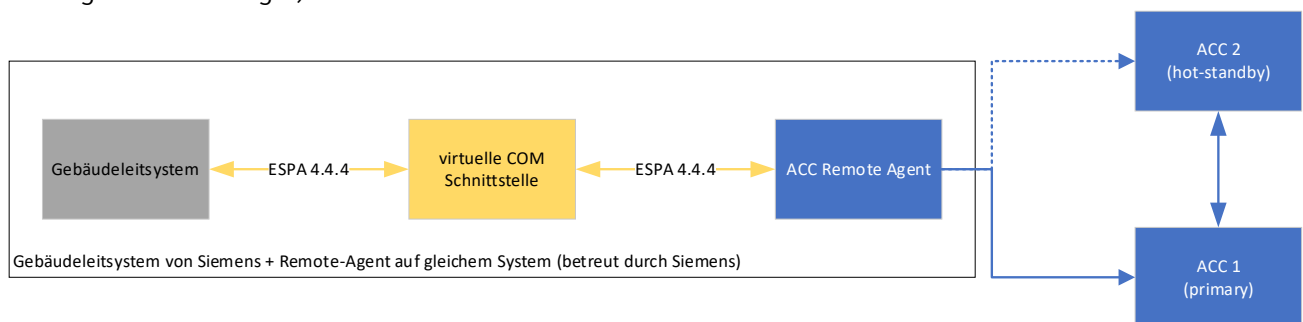


Abbildung 1: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle auf der gleichen VM

Bei Systemaufbauten bei denen der ACC-Remote-Agent nicht auf dem gleichen System wie das Gebäudeleitsystem installiert ist, kann die virtuelle serielle Schnittstelle zwischen den zwei Systemen über TCP/IP gebrückt werden.

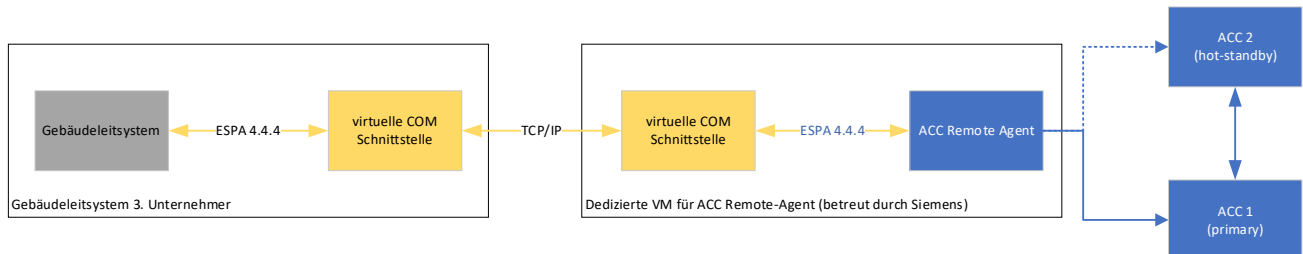


Abbildung 2: ESPA-Kommunikation, virtuelle COM-Schnittstelle Systemübergreifend via TCP/IP

Folgende Software kann zur COM-Port Emulation verwendet werden:

Software:	Hersteller:	Bemerkung:
TCP COM Bridge	AGG-Software	Wird von Siemens Schweiz AG eingesetzt und ist getestet.
Hinweis: Alternative Software, welche jedoch NICHT getestet wurde, jedoch ebenfalls einen COM-Port emulieren und via TCP/IP brücken können sind folgende: - Virtual Serial Port (Electronic Team, Inc.) - Virtual Serial Port & COM Port Redirector (HHD-Software) Die unterschiedlichen Softwareprodukte können nicht im Mischbetrieb eingesetzt werden!		

Tabelle 1: Mögliche Softwarelösungen zur COM-Port Emulation

1.2 Anforderung an die ESPA-Telegramme

Nachfolgend wird beschrieben, wie der Meldungstext für die Meldungsabsetzung via ESPA 4.4.4 aufgebaut sein muss sowie welche Telegramm-Teile vom ACC (Alarm Control Center, Alarmserver) für die Generierung einer eindeutigen Meldungs-ID verwendet werden.

Die Meldungs-ID wird vom ACC u.A. dafür benötigt, um einen gegangenen Alarm zu identifizieren und diesen zurückzusetzen. Zusätzlich wird beschrieben wie der Mechanismus für das Ab- und Rücksetzen (gehen lassen) von Meldungen im ACC funktioniert.

1.2.1 Zu übermittelnder Meldungstext (Display Message) inkl. Beispiel

Die einzelnen Felder, welche mit geschweiften Klammern dargestellt werden {}, sind jeweils durch Leerzeichen voneinander zu trennen.

Aufbau des Meldungstext:

{Alias resp. Kunden-AKS} {Objekt_Beschreibung} {Event_Ursache}

Beispiel:

2021_VG2_B01_G001_DO Sammelstoerung Notlichtanlage 2.UG AUSGELOEST

1.2.2 Voraussetzung für das Rücksetzen der Meldungen (identische Checksumme)

Für die Übermittlung der Meldungen muss das standardisierte ESPA 4.4.4 Protokoll eingehalten werden!

Nachfolgend wird nur beschrieben welche Telegrammteile das ACC verwendet für die Erzeugung einer eindeutigen Meldungs-ID und wie der «Meldung kommend» und «Meldung gehend» Mechanismus funktioniert.

Damit im ACC die Meldungen eindeutig identifiziert werden können, bildet das ACC aus den folgenden ESPA-Telegrammteilen eine Checksumme (Meldungs-ID).

- CALL ADDRESS
- DISPLAY MESSAGE (nur der ALIAS, muss zwingend am Anfang der Meldung stehen)
- BEEP CODING

Record Type	Bemerkung:	Verwendet für die Checksummenbildung (Meldungs-ID) im ACC?
CALL ADDRESS	ESPA-Alarmempfänger	JA
DISPLAY MESSAGE	ALIAS muss zwingend am Anfang des Meldungstext stehen	JA (nur DP-ALIAS)
BEEP CODING		JA
Call type	Im ACC verwendet für: Meldung kommt, Meldung gehen.	Nein. Signalisiert Meldung setzen / rücksetzen.

Tabelle 2: ESPA-Telegrammteile die vom ACC für die Checksummenbildung verwendet werden

Damit das ACC unterscheiden kann ob für einen bestimmten Datenpunkt die Meldung abgesetzt oder die Meldung zurückgesetzt werden muss, müssen die in Tabelle 2 markierten Telegrammteile, für kommende und gehende Meldungen **IDENTISCH** sein.

Über den Telegrammteil «CALL TYPE» wird dann jeweils gesteuert, ob die Meldung vom ACC abgesetzt werden soll (zB. bei BACnet, DP wechselt TO-OFFNORMAL) oder ob die Meldung vom ACC zurückgesetzt werden soll (zB. bei BACnet DP wechselt TO-NORMAL).

1.3 ESPA-Alarmadressierung

1.3.1 ESPA-Adresse xx1 (Prio Hoch)

An die Adresse xx1 müssen jeweils folgende Meldung gesendet werden:

- **Prio HOCH Alarme (alle NCs Prio Hoch gemäss BBL)**
- **Überwachung der Master-SPS pro Gebäude (Watchdogstörung)**

1.3.2 ESPA-Adresse xx2 (Prio Mittel)

An die Adresse xx2 müssen jeweils folgende Meldung gesendet werden:

- **Prio MITTEL Alarme (alle NCs Prio Mittel gemäss BBL)**

1.3.3 ESPA-Adresse xx3 (Prio Tief)

An die Adresse xx3 müssen jeweils folgende Meldung gesendet werden:

- **Prio TIEF Alarme (alle NCs Prio Tief gemäss BBL)**

1.3.4 Komplette Liste der Alarmempfänger für Raum-Bern und Raum-CH

Raum Bern: siehe Kapitel 2.1

Raum-CH: siehe Kapitel 3.1

1.4 Alarmübermittlung via OPC (obsolet, nur Bestandes Anlagen)

Das nachfolgende Kapitel beschreibt die Alarmübermittlung ans Alarmsystem via OPC. Neuanlagen dürfen nicht mehr via OPC-Alarmierung realisiert werden!

1.4.1 Schematischer Systemaufbau

Als OPC-Server wird die Software «BACnet2OPC» von MBS eingesetzt. Diese ermöglicht das Abbilden von BACnet Datenpunkten als OPC-Items. Der ACC-OPC-Remote-Agent verbindet sich mit dem BACnet2OPC-Server und abonniert die jeweiligen OPC-Items. Die Konfiguration der OPC-Items und deren Alarmschwelle muss von Siemens separat konfiguriert werden.



Änderungen an der Automationsebene (zB. neue oder entfallende Datenpunkte) müssen ebenfalls in der OPC-Konfiguration nachgezogen werden.

Für die OPC-Konfiguration muss die Siemens Schweiz AG aufgeboten werden. Geplante Änderungen müssen vorgängig angemeldet werden!

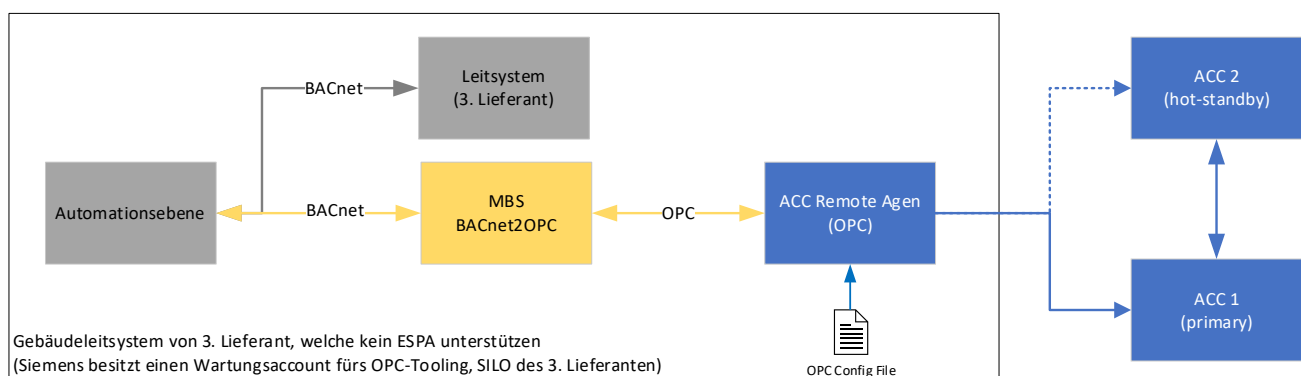


Abbildung 3: Alarmierung via OPC, schematischer Systemaufbau für Bestandesanlagen

1.5 Notwendige Meldungen wie: Watchdogblinker & Handeingriff-, Revisionsschalter- etc.

1.5.1 Watchdogblinker der Gebäude (Überwachung Gebäude <-> Leitsystem)

Pro Gebäude muss ein **Watchdogblinker auf der Haupt-SPS** vorhanden sein. Dieser **Watchdogblinker wird vom jeweiligen Leitsystem ausgewertet**. Je nach Gebäude muss eine **Verzögerung von 30 oder 60min** (Siehe separate Liste) vorhanden sein, bevor eine **Watchdogstoerung** vom Leitsystem ausgelöst wird. Mit dieser Watchdogstoerung wird signalisiert, dass die Verbindung zwischen dem Leitsystem und der Haupt-SPS seit 30min resp. 60min nicht mehr steht.

Zusätzlich soll ein **Trend des Watchdogblinkers und der Watchdogstoerung** auf dem jeweils aufgeschalteten Gebäudeleitsystem für allfällige Troubleshooting Zwecke zur Verfügung stehen.

1.5.1.1 Systeme ohne die Möglichkeit von Auswertungen und Alarmierung ab Leitsystem

Sollte das eingesetzte Leitsystem keine Möglichkeit bieten den Watchdogblinker der Haupt-SPS auszuwerten und dies entsprechend direkt ab dem Leitsystem zu alarmieren, kann dies auch auf der SPS gelöst werden.

In diesem Fall muss die Verzögerungszeit beim Ausbleiben des Watchdogblinkers auf der SPS realisiert werden. Der ausgelöste Watchdogalarm muss jedoch durch das Leitsystem durchgereicht werden. Ziel des Aufbaus soll eine Komplette Linienüberwachung bis hin zum Alarmierungssystem sein.

1.5.1.2 Anforderungen an den Watchdogblinker der Gebäude

Objekt-Typ:	BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)
State-Text:	AUS, EIN
Beschreibungstext:	{DP-Adresse} Watchdogblinker {SPS-Name}
Trendaufzeichnung:	Ja, auf dem Leitsystem
Schaltfrequenz:	5 Minuten (EIN), 5 Minuten (AUS)
Beispiele:	xxxx_xxx_Txx_X000_H2 Watchdogblinker AS501 (Txx = SGK-Nummer)

Tabelle 3: Anforderungen an den Watchdogblinker der Gebäude

1.5.1.1 Anforderungen an die Watchdogstörung der Gebäude (Alarmmeldung)

Objekt-Typ:	BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)
State-Text:	AUSGELOEST, NORMAL
Beschreibungstext:	{DP-Adresse} Watchdogstoerung {Gebäude / Standort} {evtl. DP-Zustand}
Trendaufzeichnung:	Ja, auf dem Leitsystem
Schaltfrequenz:	5 Minuten (EIN), 5 Minuten (AUS)
Namensgebung:	xxxx_xxx_X00_X000_H9
Beispiele:	1586_BGX_X00_X000_H9 Watchdogstoerung Schwarztorstrasse 57 8082_LAX_X00_X000_H9 Watchdogstoerung Guisanplatz 1b AUSGELOEST 5917_BGX_X00_X000_H9 Watchdogstoerung Schwarztorstrasse 53-55

Tabelle 4: Anforderungen an die Watchdogstörung der Gebäude

1.5.2 Watchdogblinker des Leitsystem (Überwachung Leitsystem <-> Alarmsystem)

Im Zyklus von 10min muss vom Leitsystem eine Meldung an die Empfängergruppe 900 mit einem im Projekt vordefinierten **fixen Meldetext** abgesetzt werden. Die zyklische Meldung wird bei korrektem Meldetext / DP-Alias vom Alarmsystem «abgefangen», verarbeitet und **nicht** an die Endgeräte weitergeleitet.

Zusätzlich soll ein **Trend des Watchdogblinkers** auf dem jeweils aufgeschalteten Gebäudeleitsystem für all-fällige Troubleshooting Zwecke zur Verfügung stehen.

Durch die zyklische Meldung, überwacht das Alarmsystem die Kommunikationswege zwischen Leit- und Alarmsystem. Beim Ausbleiben dieser zyklischen Meldung, wird ein Watchdogalarm vom übergeordneten Alarmsystem ausgelöst!

1.5.2.1 Systeme ohne die Möglichkeit von direkten Alarmen ab Leitsystem

Sollte das eingesetzte Leitsystem keine Möglichkeit bieten Alarme direkt auf dem Leitsystem zu erzeugen, so kann der Watchdogblinker des Leitsystems auf einer SPS erzeugt werden und durch das Leitsystem durchge-reicht werden.

1.5.2.1 Anforderungen an den Watchdogblinker des Leitsystems

Objekt-Typ:	BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)
State-Text:	AUSGELOEST, NORMAL
Beschreibungstext:	{DP-Adresse} {Beschreibungstext} {Leitsystemkennung} {evtl. DP-Zustand}
Trendaufzeichnung:	Ja, auf dem Leitsystem
Schaltfrequenz:	595 Sekunden (AUS), 5 Sekunden (EIN)
Beispiele:	9800_BGX_X00_X999_H2 Watchdogblinker ESPA-Kanal Siemens 0-v01cc01fag1 AUSGELOEST 9820_BGX_X00_X999_H2 Watchdogblinker ESPA 0-v02eb01fag1 Honeywell-EBI 01 9860_BGX_X00_X999_H2 Watchdogblinker ESPA 0-v07vc01fag1 Sauter-VisonCenter 01 AUSGELOEST

Tabelle 5: Anforderungen an den Watchdogblinker des Leitsystems

1.5.3 Testalarm pro Gebäude

Für jedes aufgeschaltete Gebäude muss ein **Testalarm mit der Priorität «Hoch»** angelegt werden. Der **Testalarm muss ab dem Leitsystem ausgelöst werden können**. Wenn der Testalarm ab dem Leitsystem ausgelöst wird, muss dieser **für 3 Minuten anstehen**. Nach Ablauf dieser Zeit, muss der Testalarm wieder **automatisch in den Normalzustand und die Störmeldung soll automatisch verschwinden** (monostabil / abfallverzögert & selbstquittierend).

1.5.3.1 Anforderungen an den Testalarm

Objekt-Typ:	BO (Binary Output) oder BV (Binary Value)
State-Text:	AUSGELOEST, NORMAL
Beschreibungstext:	{DP-Adresse} {Beschreibungstext} {evtl. DP-Zustand}
Beispiele:	8082_MOX_T56_X000_H1 Testmeldung MO Guisanplatz 1a Nicht Normal (Ausgeloest) 8082_LAX_T50_X000_H1 Testmeldung LA Guisanplatz 1b Nicht Normal (Ausgeloest) 2031_AAX_T03_X000_H1 Testmeldung AA Papiermühlestrasse 21a Nicht Normal (Ausgeloest) 2031_AJX_T50_X000_H1 Testmeldung AJ Papiermühlestrasse 23 Nicht Normal (Ausgeloest)

Tabelle 6: Anforderungen an den Testalarm pro Gebäude

1.5.4 Handeingriff-, Revisionsschalter-, Vorort- & Wartungsmeldungen

Alle Handeingriff-, Revisionsschalter-, Vorort- & Wartungsmeldungen müssen an die Empfängergruppe 900 weitergeleitet werden. Diese sind anhand des **Beschreibungstext des Datenpunkt** ersichtlich.

Falls die Meldungen auf dem Leitsystem via RegEx-Filter «umgeleitet» werden können, so kann beispielsweise der folgende Filter eingesetzt werden: *(Hand)|(Rev)|(Vorort)|(Wartung)|(hand)|(rev)|(vorort)|(wartung)*

2 GA Raum Bern (ehem. GEBA)

2.1 ESPA-Alarmempfänger (Raum Bern, ehem. GEBA)

Nachfolgend die Alarmempfänger aufgeteilt nach Organisation, geogr. Zuständigkeit und Alarm-Prio:

Organisation*	Geografische Ausrichtung Zuständigkeit	Priorität	resultierende Nummer = ESPA Alarmempfänger	Bezeichnung	Alarmgruppe im ACC NAME	Alarmgruppe im ACC BESCHREIBUNG
1	2	1	121	TEZ Mitte, hoch	121	TEZ Mitte Hoch -> eAlarm /Archiv
1	2	2	122	TEZ Mitte, mittel	122	TEZ Mitte Mittel -> Archiv
1	2	3	123	TEZ Mitte, tief	123	TEZ Mitte Tief -> Archiv
1	3	1	131	TEZ Süd, hoch	131	TEZ Sued Hoch -> eAlarm /Archiv
1	3	2	132	TEZ Süd, mittel	132	TEZ Sued Mittel -> Archiv
1	3	3	133	TEZ Süd, tief	133	TEZ Sued Tief -> Archiv
1	4	1	141	TEZ West, hoch	141	TEZ West Hoch -> eAlarm /Archiv
1	4	2	142	TEZ West, mittel	142	TEZ West Mittel -> Archiv
1	4	3	143	TEZ West, tief	143	TEZ West Tief -> Archiv
2	1	1	211	DLZ1, hoch	211	DLZ1 Hoch -> eAlarm /Archiv
2	1	2	212	DLZ1, mittel	212	DLZ1 Mittel -> Archiv
2	1	3	213	DLZ1, tief	213	DLZ1 Tief -> Archiv
2	2	1	221	DLZ2, hoch	221	DLZ2 Hoch -> eAlarm /Archiv
2	2	2	222	DLZ2, mittel	222	DLZ2 Mittel -> Archiv
2	2	3	223	DLZ2, tief	223	DLZ2 Tief -> Archiv
2	3	1	231	DLZ3, hoch	231	DLZ3 Hoch -> eAlarm /Archiv
2	3	2	232	DLZ3, mittel	232	DLZ3 Mittel -> Archiv
2	3	3	233	DLZ3, tief	233	DLZ3 Tief -> Archiv
2	4	1	241	DLZ4, hoch	241	DLZ4 Hoch -> eAlarm /Archiv
2	4	2	242	DLZ4, mittel	242	DLZ4 Mittel -> Archiv
2	4	3	243	DLZ4, tief	243	DLZ4 Tief -> Archiv
9	0	0	900	Watchdogblinker & Vorortmeldungen	900	Systemprozesse, Watchdogblinker, Vorort

Tabelle 7: ESPA-Alarmgruppen für Raum-Bern

* **Legende Organisationen:**

1 = BBL TEZ, 2 = BBL DLZ, 9 = Allgemeine Meldungen

