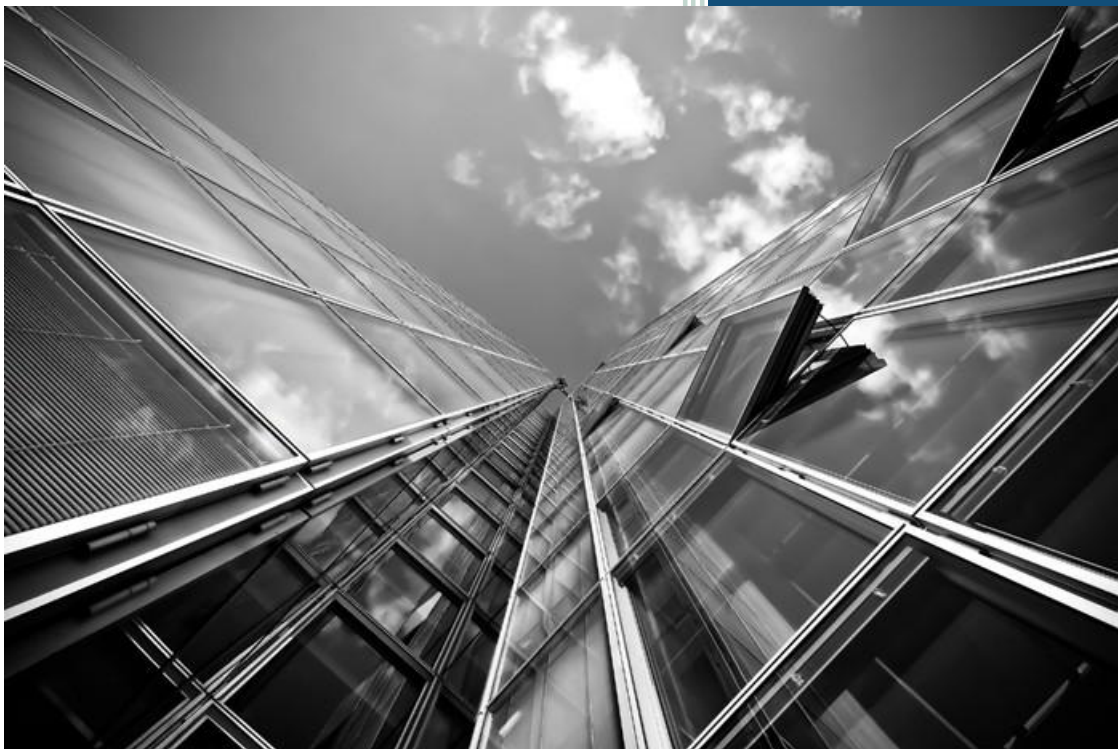


ETAT DE FRIBOURG RECOMMANDATION RELATIVE À L'UTILISATION DE LA NORME BACNET



UTILISATION INTERNE

Jérôme Savioz

Workswell Sàrl

16.06.2026

Historique des révisions

DATE	VERSION	MODIFICATIONS	RÉDACTEUR
11.06.25	1.0.0	-	JSA
09.07.25	1.0.1	Correction selon mail de Mme Langenegger	JSA
13.10.25	1.0.2	Correction selon désignation UNI FR	JSA
11.05.26	1.0.3	Correction des recommandations BACnet Pt.7	TBE
16.06.26	2.0.0	Complément table « Documents de référence » (Domotique, Visualisation) et resynchronisation des versions ; ajout de la table des acronymes ; passage de l'ensemble des directives en version 2.0.0	TBE

ABRÉVIATIONS ET TERMINOLOGIE

Abréviation	Description
ANSI	American National Standards Institute
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
B-AWS	BACnet Advanced Operator Workstation
B-BC	BACnet Building Controller
B-OWS	BACnet Operator Workstation
B-PAT	BACnet Project Address Table (tableau des adresses BACnet du projet)
BACnet	Building Automation and Control Network
BBMD	BACnet Broadcast Management Device
BIBB	BACnet Interoperability Building Block
CCF	Clapet coupe-feu
COS	Change of State
COV	Change of Value
CVCFSE	Chauffage, ventilation, climatisation, froid, sanitaire, électricité
DIN	Deutsches Institut für Normung (Institut allemand de normalisation)
DO	Domotique
EA	Ensemble d'appareillages
EDE	Engineering Data Exchange
IP	Internet Protocol
ISO	Organisation internationale de normalisation
KBOB	Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
MS/TP	Master-Slave/Token-Passing (bus de terrain BACnet)
NC	Notification Class (classe de notification BACnet)
OFCL	Office fédéral des constructions et de la logistique
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement
SA	Station d'automatisation
SBAT	Service des bâtiments de l'État de Fribourg
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
SIUF	Service Infrastructure de l'Université de Fribourg
UCG	Unité de commande et de gestion
UDP	User Datagram Protocol
VLAN	Réseau local virtuel

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Titre	Auteur / éditeur	Date
[1] BACnet A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks	ASHRAE	
[2] DIN EN ISO 16484-5	ISO	Mai 2014
[3] BACnet dans les bâtiments publics (BACnet 2017)	AMEV	2017
[4] Leitfaden zur Ausschreibung interoperabler Gebäudeautomation auf Basis von DIN EN ISO 16484-5 Systeme der Gebäudeautomation – Datenkommunikationsprotokoll (BACnet) (Guide pour la mise en soumission de systèmes de domotique interopérables sur la base de la norme DIN EN ISO 16484-5 Systèmes d'automatisation et de gestion technique du bâtiment – Protocole de communication de données [BACnet])	BIG-EU	Édition octobre 2009 (V2.8a)
[5] SIA 112:2014, Modèle: Étude et conduite de projet (SN 209 112:2014 fr)	Société suisse des ingénieurs et des architectes	1er novembre 2014
[6] ISO/CEI 10646	ISO	2012
[7] Directives concernant la désignation et la signalisation des installations du bâtiment	Université de Fribourg (SIUF)	Version 3.0.0
[8] Guide d'application de la recommandation relative à l'utilisation de la norme BACnet	Université de Fribourg (SIUF)	Version 3.0.0
[9] Directives concernant les standards pour la domotique	Université de Fribourg (SIUF)	Version 2.0.0
[10] Directives concernant les standards pour la visualisation	Université de Fribourg (SIUF)	Version 2.0.0

TABLE DES MATIERES

Abréviations et terminologie	3
Documents de référence	4
Table des matières.....	5
1 Concernant le présent document	8
1.1 But du document.....	8
1.2 Portée du document	8
1.3 Structure des prescriptions de la norme BACnet	9
2 Introduction.....	11
2.1 Normalisation.....	11
2.2 Aperçu de BACnet.....	11
2.2.1 Idée de base de BACnet.....	11
2.2.2 Structuration des systèmes BACnet	11
3 BACnet : terminologie et structure du système.....	13
3.1 Objets.....	13
3.2 Propriétés.....	13
3.3 Services	13
3.4 Principe client-serveur.....	14
3.5 Zones d'interopérabilité	14
3.6 BIBB	14
3.7 Profils d'appareils standard	15
3.8 PICS.....	15
3.9 Listes EDE	16
4 Principes	17
4.1 Numéro de version et numéro de révision du protocole BACnet	17
4.2 Jeu de caractères.....	17
4.3 Mécanismes BACnet.....	17
4.4 Objets et services BACnet spécifiques au fabricant.....	17
5 Utilisation d'objets BACnet	18
5.1 Profils d'exigences	18
5.2 Objets.....	18
5.2.1 Types d'objets BACnet exigés.....	18
5.2.2 Types d'objets pouvant être créés et supprimés dynamiquement.....	19
5.2.3 Visibilité d'objets BACnet dans le réseau de domotique.....	19
5.3 Propriétés.....	20
5.3.1 Longueur de chaîne de caractères	20
5.3.2 Identification d'objet (Object_Identifier)	21

5.3.3	Nom d'objet (Object_Name).....	21
5.3.4	Unités physiques (Units)	22
5.3.5	Classe de notification (Notification_Class)	23
5.3.6	Textes de message d'événement (Event_Message_Texts) ⁶	23
5.3.7	Texte d'état (Active_Text / Inactive_Text / State_Text)	23
6	Utilisation de services BACnet	24
6.1	BIBB	24
6.2	Classes de notification	24
6.2.1	Catégories d'événements.....	24
6.2.2	Classes de notification prescrites	25
6.2.3	Attribution des classes de message aux divers objets BACnet.....	27
6.2.4	Confirmation de l'événement (Ack_Required).....	27
6.2.5	Désactivation des messages d'alarme.....	27
6.2.6	Suppression d'alarme.....	28
6.3	Commande des priorités	28
6.3.1	Mécanisme BACnet d'octroi des priorités.....	28
6.3.2	Liste de priorités	30
6.4	Confirmed / Unconfirmed	31
6.5	Restrictions d'utilisation de services.....	32
6.6	Enregistrement de données	32
6.6.1	Enregistrement de tendances	32
6.6.2	Enregistrements d'événements	34
6.7	Commutation en fonction du temps	34
6.7.1	Objet calendrier	34
6.7.2	Plans de commutation temporisée	35
6.7.3	Prescriptions relatives à la référence de plans de commutation temporisée et synchronisation d'objets calendrier	37
7	Fonctions de domotique.....	38
7.1	Concept des fonctions de domotique	38
7.2	Recommandations BACnet pour les fonctions de domotique.....	39
7.3	Informations complémentaires relatives aux fonctions de domotique définies	53
7.3.1	Interrupteur d'installation.....	53
8	Entraînement.....	56
9	Organe d'arrêt / de positionnement.....	59
10	Réseaux BACnet.....	61
10.1	Structure du réseau.....	61
10.2	Adresse MAC Ethernet	61
10.3	Technologie de transmission	61

10.3.1 BACnet IP 61

10.4 BBMD (BACnet Broadcast Management Device) 62

11 Organisation du projet..... 63

11.1 Administrateur BACnet..... 63

11.2 Déroulement du projet..... 63

11.3 Conditions à respecter par les fournisseurs 66

11.4 Processus de planification avec prescriptions BACnet 66

12 Annexe A – Objets BACnet..... 67

1 CONCERNANT LE PRÉSENT DOCUMENT

1.1 But du document

L'intelligence logicielle, l'interconnexion et l'intégration ne cessent d'augmenter dans les bâtiments modernes. La domotique (DO, aussi appelée « automatisation du bâtiment ») constitue, dans ce contexte, la plaque tournante des informations relatives à l'équipement technique du bâtiment et fournies par lui. Ne représentant qu'une part relativement faible des frais de construction, la domotique influence une partie déterminante de l'ensemble des frais d'exploitation.

Un langage unique, basé sur une norme mondiale (BACnet), et des fonctions normalisées sont nécessaires pour garantir un système de domotique efficace. Une interface indépendante des fabricants permet d'intégrer dans le système des appareils BACnet de diverses origines et donc de stimuler la concurrence lors de l'acquisition.

La présente recommandation traite des thèmes pertinents pour la planification, l'exécution et l'exploitation de systèmes de domotique basés sur BACnet et conçus de manière universelle. De plus, le document définit une base de compréhension commune de la norme BACnet entre les maîtres d'ouvrage, les planificateurs et les intégrateurs.

Cette recommandation aide ainsi essentiellement les maîtres d'ouvrage à définir une interface indépendante des fabricants entre les appareils BACnet intégrés dans un réseau de domotique et le système de gestion (aussi appelé «SCADA» ou «supervision»), afin de parvenir à une solution de domotique aussi économique que possible. Il est ainsi possible de remplacer des composants de manière indépendante des fabricants, notamment à cause des différences de cycle de vie des unités du réseau de domotique.

Cette recommandation ne définit pas de manière exhaustive les prescriptions à respecter pour l'utilisation de BACnet. En complément aux prescriptions impératives qu'elle formule, il y a lieu de spécifier quelles prescriptions optionnelles doivent être exigées par le maître de l'ouvrage. De plus, des prescriptions complémentaires doivent être définies pour remplir les exigences spécifiques au maître de l'ouvrage (par ex. l'attribution des classes de message) et prendre en compte les particularités du système de domotique concerné (voir la Figure 2).

Ne font pas l'objet du présent document les prescriptions pouvant être considérées indépendamment de BACnet, telles que l'architecture du système ou du réseau, le système d'identification des installations, la rentabilité, le concept de numérotation et les prescriptions relatives à la planification des coûts. Ces prescriptions doivent être établies par les maîtres d'ouvrage concernés.

1.2 Portée du document

Le maître de l'ouvrage doit prendre une décision stratégique de principe concernant l'utilisation de BACnet pour les systèmes de domotique avant même de commencer le processus de planification de son projet de construction. Des prescriptions en conséquence (voir chapitre 1.3) doivent être mises à disposition des planificateurs spécialisés au début de l'étude de projet.

Au plus tard pendant l'étude d'un projet de construction (phase SIA 3), lors de l'appel d'offres (phase SIA 4) et jusqu'à la réalisation (phase SIA 5) y compris, les prescriptions de la norme BACnet doivent être prises en compte et intégrées activement dans les objets à livrer des phases concernées¹. En outre, les

¹ Ces phases se réfèrent à la norme SIA 112 Modèle: Étude et conduite de projet (cf. [5])

prescriptions doivent être respectées pendant l'exploitation (phase SIA 6) en cas d'adaptation des installations.

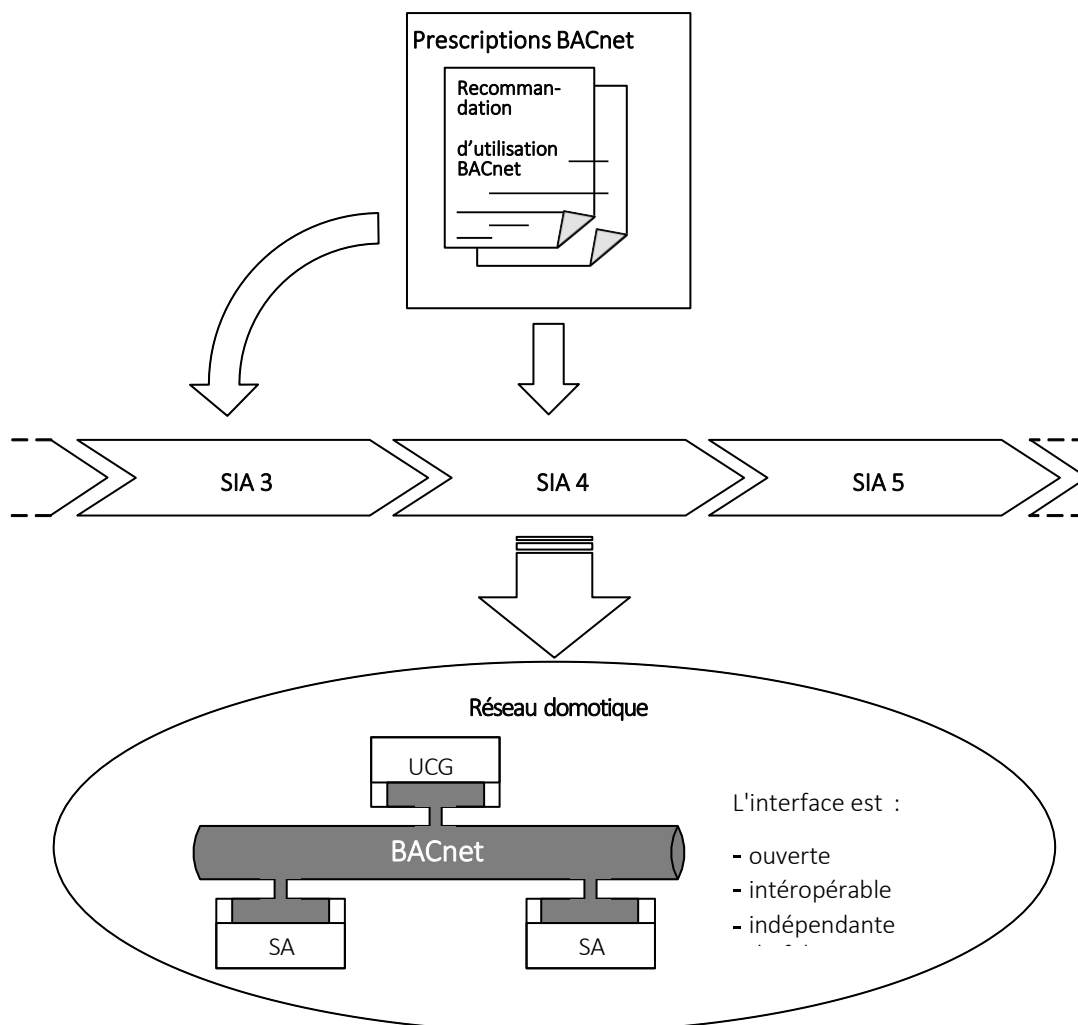
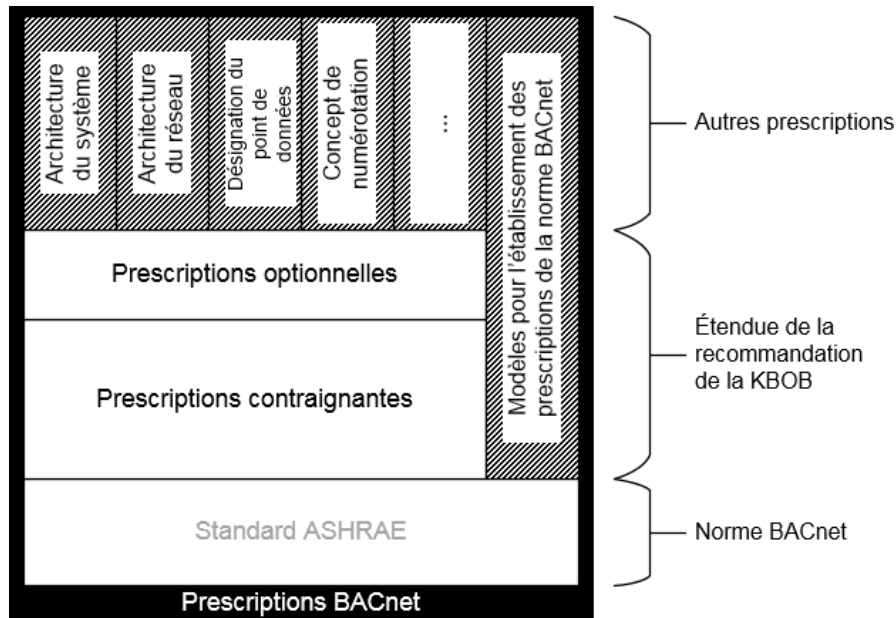


Figure 1 : Portée du présent document

1.3 Structure des prescriptions de la norme BACnet

Des prescriptions composées de la norme ASHRAE, du présent document et des règles spécifiques au maître de l'ouvrage doivent être définies pour la planification, l'exécution et l'exploitation d'un réseau BACnet (cf. Figure 2).



Légende

- Prescriptions existantes
- Prescriptions à définir à titre complémentaire (sauf si elles existent déjà)

Figure 2 : Structure des prescriptions pour la planification, l'exécution et l'exploitation de BACnet

BACnet est une norme internationale et européenne pour la communication de données de domotique (cf. [1]).

Le présent document formule des dispositions dont certaines sont contraignantes et d'autres, optionnelles, dans le sens qu'elles concernent une fonctionnalité supplémentaire. Il convient donc d'élaborer des prescriptions de la norme BACnet spécifiques au maître de l'ouvrage, qui viendront compléter le présent document. Il est recommandé d'utiliser le document «Guide d'application de la recommandation relative à l'utilisation de la norme BACnet» [8] pour élaborer ces prescriptions.

Ne sont pas couvertes par le présent document les autres prescriptions, concernant par exemple l'architecture du système et du réseau, la désignation des points de données et le concept de numérotation, qui complètent les dispositions de la norme BACnet. Ces prescriptions doivent toujours être établies et appliquées à l'aune de cette norme et des prescriptions et recommandations définies dans le présent document.

2 INTRODUCTION

Le présent chapitre explique l'idée de base des systèmes BACnet et leur structuration.

2.1 Normalisation

BACnet® (Building Automation and Control Network) est une norme internationale et européenne pour la communication de données dans la domotique. Le présent document se fonde sur la norme ISO suivante :

Systèmes d'automatisation et de gestion technique du bâtiment – Partie 5: Protocole de communication de données (ISO 16484-5)

Cette norme se fonde sur le standard ANSI/ASHRAE 135, qui continue d'évoluer grâce à des compléments (addenda). L'édition actuelle de ce standard peut être achetée à l'adresse <http://www.ashrae.org>.

Le présent document se fonde sur les compléments apportés dans les dispositions avec les numéros de version et de révision suivants :

- numéro de version = 1;
- numéro de révision = 14.

2.2 Aperçu de BACnet

2.2.1 Idée de base de BACnet

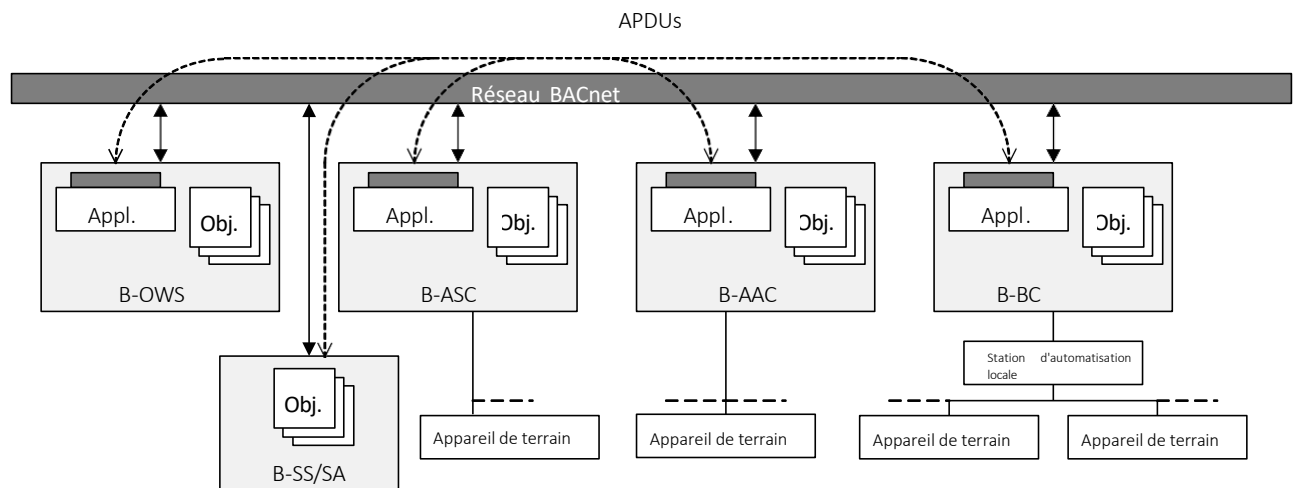
BACnet est un protocole de communication de données orientées objet pour différents niveaux fonctionnels de domotique.

Les définitions de types d'objets (object types), de services et de réseaux constituent les éléments principaux de ce protocole. BACnet permet l'interopérabilité entre les appareils ou les systèmes de différents fabricants si les fonctions configurées sont harmonisées.

2.2.2 Structuration des systèmes BACnet

Le protocole de communication de données BACnet permet à diverses unités autonomes de communiquer entre elles. BACnet établit une distinction entre les fonctions des équipements utilisés, qui peuvent se trouver à différents niveaux de communication (niveau de gestion, niveau d'automatisation, niveau du terrain).

La Figure 3 montre un aperçu de la structuration des systèmes BACnet, avec leurs différentes unités autonomes et leur fonction. Les différentes unités ont une fonction correspondant aux profils d'appareils standard de BACnet, qui sont présentés en détail au chapitre 3.7.



Légende :

- Appl. Programmes d'application de domotique (Application)
- APDUs Télégrammes de données (Application protocol data units)
- B-AAC Appareil d'automatisation (BACnet advanced application controller)
- B-ASC Appareils spécifiques à l'application (BACnet application specific controller) B-OWS
Appareil /station de commande (BACnet operator work station)
- B-SS/SA Capteurs /actionneurs interconnectables (BACnet smart sensor/actor) B-BC Station d'automatisation (BACnet building controller)
- Obj. Objets BACnet

Figure 3 : Aperçu de la structuration des systèmes BACnet (selon [4])

3 BACNET : TERMINOLOGIE ET STRUCTURE DU SYSTÈME

Ce chapitre présente la terminologie de base de BACnet et la structuration générale des systèmes BACnet.

3.1 Objets

Dans les objets BACnet, les particularités des fonctions de la domotique sont réunies en un tout. Par exemple, la description complète de la fonction d'entrée « température ambiante » ne comprend pas seulement la valeur actuelle chiffrée de la température ambiante, mais d'autres renseignements, tels que le nom et la description du point de mesure, l'unité physique ou la valeur limite.

Un ensemble d'informations définies pour l'entrée analogique forme un objet BACnet de type « entrée analogique », dans les propriétés duquel sont enregistrées les informations. Pour garantir la plus grande interopérabilité possible, certaines propriétés sont prescrites de manière contraignante dans les objets.

Les types d'objets BACnet permettent de représenter toutes les fonctions d'entrée et de sortie, sur le plan physique et sur celui de la communication, ainsi que de nombreuses fonctions de traitement.

Lors de l'étude du projet, chaque objet BACnet au sein d'un appareil reçoit un identifiant univoque, qui est composé dans la propriété « identification de l'objet » (Object_Identifier) du type d'objet concerné et d'un numéro d'instance. Le nom (Object_Name) de l'objet est également utilisé comme référence et doit être unique au sein d'un appareil, ou dans tout le réseau pour un objet appareil.

3.2 Propriétés

Les propriétés d'un objet consistent en un jeu de données spécifique à l'objet concerné et dont les champs contiennent les informations nécessaires à la fonctionnalité de l'objet. La norme définit, pour chaque type d'objet standard, les propriétés et l'une des abréviations suivantes :

- R (required) : la propriété est nécessaire et accessible au moins en lecture.
- W (writable) : la propriété est nécessaire, accessible en lecture et en écriture.
- O (optional) : la propriété est optionnelle.

Si l'abréviation R est attribuée à une propriété, cela signifie que celle-ci doit toujours être présente et accessible en lecture dans l'objet concerné. L'abréviation W signifie que la propriété concernée doit toujours être présente et accessible en lecture et en écriture dans l'objet correspondant.

La norme définit en outre des propriétés optionnelles (O) nécessaires dans de nombreux cas, dont l'utilisation et l'accessibilité en écriture dépendent de la fonction de l'installation réelle. Ces propriétés doivent être conformes à la norme et configurées de manière interopérable dans le système.

3.3 Services

Les services décrivent les procédures mises à la disposition des utilisateurs des systèmes BACnet pour la communication (par ex. pour l'accessibilité en lecture et en écriture des propriétés d'autres objets BACnet).

Le protocole BACnet comprend plusieurs services attribués à six catégories :

Catégorie de service	Description
Object Access Services	Services pour l'accès à un objet
Remote Device Management Services	Services pour la commande d'appareils dans des réseaux différents
Device and Network Management	Services pour l'accès à des appareils et au réseau
Alarm and Event Services	Services pour le traitement d'alarmes et d'événements
File Access Services	Services pour l'accès à des fichiers
Virtual Terminal Services	Services permettant des accès basés sur un terminal

Tableau 1 : Catégories de services BACnet (selon [1])

3.4 Principe client-serveur

L'échange de données au moyen de services BACnet s'effectue selon le principe «client-serveur». Le client BACnet demande un service au serveur BACnet. Celui-ci exécute le service. La communication peut aussi être déclenchée par un événement dans le serveur. Par exemple, le service Event-Notification peut demander au serveur, après la violation d'une valeur limite, d'envoyer un message à un ou plusieurs clients.

3.5 Zones d'interopérabilité

Les zones d'interopérabilité décrivent les domaines fonctionnels importants pour l'exploitation des systèmes BACnet. La norme BACnet définit cinq zones d'interopérabilité :

- Partage des données (Data Sharing **DS**)
- Traitement des alarmes et des événements (Alarm and Event Management **AE**)
- Horaire (Schedule **SCHED**)
- Enregistrement de tendances (Trending **T**)
- Gestion d'appareils et du réseau (Device and Network Management **DM**)

À chaque zone d'interopérabilité sont attribués les services BACnet (BIBB) nécessaires pour l'exécution de la fonction.

3.6 BIBB

Les BIBB (BACnet Interoperability Building Blocks, « modules d'interopérabilité ») décrivent les conditions fonctionnelles que doivent remplir les appareils BACnet pour une communication interopérable. La correspondance entre les BIBB des clients et ceux des serveurs est l'une des conditions préalables à l'interopérabilité de ces appareils.

La norme indique la fonctionnalité correspondant à chaque BIBB et dresse la liste des services dont le BIBB a besoin pour cette fonctionnalité.

En outre, la norme indique si un BIBB doit pouvoir demander le service (initiate) ou l'exécuter (execute). Un identifiant (lettre A ou B) permet de distinguer les BIBB pour les appareils demandant des données ou des services (clients ou appareils A) de ceux pour les appareils fournissant des données ou des services (serveurs ou appareils B).

3.7 Profils d'appareils standard

La norme BACnet [1] distingue huit profils d'appareils standard. Les BIBB de chacun de ces profils doivent au moins être pris en charge pour l'appareil attribué.

Le Tableau 2 décrit les profils d'appareils BACnet standardisés.

Abréviation	Signification	Propriété
B-AWS	Advanced Operator Workstation	Poste de travail avec fonctionnalités plus étendues que B-OWS
B-OWS	Operator Workstation	Poste de travail
B-OD	Operator Display	Appareil de commande local
B-BC	Building Controller	Station d'automatisation programmable
B-AAC	BC Advanced Application Controller	Appareil d'automatisation avec fonctionnalités plus restreintes que BC
B-ASC	Application Specific Controller	Appareil d'automatisation avec fonctionnalités plus restreintes qu'AAC
B-SA	Smart Actuator	Appareil de commutation ou de réglage
B-SS	Smart Sensor	Capteur

Tableau 2 : Profils standardisés d'appareils BACnet (selon [1])

Généralement, les profils d'appareils B-AWS, B-OWS et B-OD sont utilisés pour la commande et la surveillance du système de domotique, tandis que les profils B-BC, B-AAC, B-ASC, B-SA et B-SS servent à l'automatisation et ne disposent que de fonctions limitées. En cas d'utilisation de ces profils, le maître de l'ouvrage doit vérifier les fonctions disponibles avant l'achat, car le profil B-BC, par exemple, ne présente qu'un nombre réduit de fonctionnalités par rapport au profil AS-CH décrit ci-après.

Le présent document définit quelques profils d'appareils BACnet spécifiques (cf. chapitre 5.1). À la différence des profils BACnet standardisés, des prescriptions minimales concernant les types d'objets, les propriétés et les droits d'accès en lecture et en écriture sont définies pour les profils d'appareils spécifiques à l'utilisateur. Ces profils s'appuient sur les profils usuels du marché B-AWS, B-OWS et B-BC.

L'annexe B dresse la liste des BIBB définis dans la norme et leur attribue, entre autres, les profils d'appareils B-AWS et B-BC. Les profils d'exigence définis dans le présent document (cf. chapitre 5.1) y figurent en plus des profils standardisés par la norme BACnet.

3.8 PICS

Un PICS (Protocol Implementation Conformance Statement, «déclaration de conformité») est une déclaration établie par le fabricant selon l'annexe A de la norme pour décrire la conformité de son appareil BACnet, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une liste des fonctions BACnet intégrées.

Selon la norme, un PICS doit comprendre les indications suivantes :

- description du produit (Product Description)
- profil d'appareil standard (Standardized Device Profile)
- BIBB pris en charge (BACnet Interoperability Building Blocks Supported)
- segmentation prise en charge (Segmentation Capability)
- types d'objets standard pris en charge (Standard Object Types Supported)
- options réseau (Data Link Layer Options)
- intégration statique de l'adresse de l'appareil (Static Device Address Binding)
- options de routage (Networking Options)

- jeux de caractères pris en charge (Character Sets Supported)
- autres indications (pour les passerelles)

Pour chaque type d'objet pris en charge, il faut indiquer en outre :

- le potentiel de génération et de suppression dynamiques de l'objet
- la liste de toutes les propriétés optionnelles prises en charge
- la liste de toutes les propriétés descriptibles
- la liste de toutes les propriétés spécifiques au fabricant, avec l'identifiant, le type de données et la signification
- la liste des éventuelles restrictions sectorielles existantes.

Un utilisateur peut s'informer, en consultant le PICS, sur les fonctions qu'un appareil BACnet prend en charge.

Remarque : le PICS ne contient que des indications du fabricant, non vérifiées.

3.9 Listes EDE

Les listes EDE (Engineering Data Exchange-Files) peuvent être établies par lecture automatique de la fonctionnalité BACnet d'un appareil BACnet projeté. Elles comprennent des informations simplifiées et incomplètes sur les fonctions configurées dans un appareil BACnet. Elles sont utiles lorsque des informations plus complètes ne sont pas disponibles.

La liste EDE n'est pas définie au niveau de la norme, mais correspond à une recommandation publiée en 2004 par BIG-EU. Comme ses éléments conviennent bien pour une représentation sous forme de tableau diffusable, le format de fichier XLS ou CSV a été choisi pour cette liste. Elle comprend une fiche de calcul avec la liste EDE comme vue d'ensemble et trois tableaux complémentaires, et comporte au total quatre feuilles (EDEFile, State-Texts, Unit-Texts, Object-Types).

Les fichiers EDE étendus peuvent également comporter d'autres propriétés (par ex. NC), qu'il est possible de vérifier avant l'implémentation. Le modèle de BIG-EU considère ces propriétés avancées comme optionnelles.

Il est recommandé de recourir au moins à la version 2.3 des fichiers EDE de BIG-EU.

4 PRINCIPES

Les sujets traités dans ce chapitre constituent les bases de l'application des prescriptions BACnet définies dans le présent document.

4.1 Numéro de version et numéro de révision du protocole BACnet

Le protocole BACnet doit être utilisé au moins avec les numéros de version et de révision suivants :

- numéro de version = 1;
- numéro de révision = 14.

Comme les appareils courants sur le marché nécessitent souvent un certain temps pour prendre en charge la révision la plus récente, un numéro de révision plus bas que le numéro actuel est prescrit.

Les termes ou expressions utilisés dans ce document se réfèrent toujours au protocole BACnet avec au moins les numéros de version et de révision indiqués ci-dessus.

4.2 Jeu de caractères

Le jeu de caractères UTF-8 est imposé afin de garantir l'interopérabilité. La prise en charge de ce jeu de caractères est exigée indirectement par la prescription du numéro de révision indiqué au chapitre 4.1.

UTF-8 est un jeu de caractères international conforme à la norme ISO 10646 [6]. Il permet d'utiliser jusqu'à 8 octets pour le codage d'un caractère. UTF-8 autorise entre autres l'utilisation de caractères spéciaux tels que les accents. Comme les caractères ASCII forment un sous-ensemble d'UTF-8, ce jeu de caractères est compatible vers le bas avec la norme ANSI X3.4.

4.3 Mécanismes BACnet

Il faut généralement recourir aux mécanismes BACnet tels que COV Reporting, Intrinsic Reporting ou Algorithmic Reporting et à la commutation par des priorités de commande (tableau de priorités).

Les événements se produisant dans le réseau de domotique doivent toujours être gérés à l'aide des alarmes et des événements mis à disposition par BACnet.

4.4 Objets et services BACnet spécifiques au fabricant

Les objets BACnet spécifiques au fabricant ne sont pas admis pour les fonctions de domotique indiquées au chapitre 7. En outre, le remplacement d'objets et de services BACnet normalisés par des objets et des services propriétaires n'est pas autorisé.

5 UTILISATION D'OBJETS BACNET

Les prescriptions formulées dans ce chapitre sont adaptées à l'utilisation courante et à la disponibilité sur le marché des appareils BACnet.

5.1 Profils d'exigences

On établit une distinction entre deux profils fondamentaux d'exigences, l'un pour l'unité de commande et de gestion (UCG) et l'autre pour la station d'automatisation (SA). Afin de garder une unité dans la terminologie, la dénomination allemande du second profil a été conservée.

Profil	Signification	Description
MBE-CH	Équipement pour unité de commande et de gestion	Profil BACnet pouvant être utilisé comme profil de base pour les prescriptions BACnet s'appliquant à des UCG du système de domotique.
AS-CH	Équipement pour station d'automatisation	Profil BACnet pouvant être utilisé comme profil de base pour les prescriptions BACnet s'appliquant à des SA du système de domotique.

Tableau 3 : Profils d'exigences

Tout appareil BACnet à utiliser doit être attribué à l'un des profils présentés dans le Tableau 3. Cette attribution doit être confirmée par le maître de l'ouvrage. Les exigences minimales définies dans ce document doivent être prises en charge par l'appareil utilisé.

5.2 Objets

5.2.1 Types d'objets BACnet exigés

Le Tableau 4 dresse la liste des types d'objets BACnet standard qui sont exigés dans le présent document. À chaque type d'objet est attribué un numéro correspondant à la valeur ENUMERATED de BACnetObjectType selon la norme BACnet [1].

Certains objets sont mentionnés au chapitre 7 en tant que fonctions optionnelles de domotique et s'avèrent par conséquent nécessaires lorsque les fonctions de domotique correspondantes sont exigées. La légende ci-dessous décrit les symboles utilisés dans le Tableau 4.

Légende :

Symbol e	Signification
■	À utiliser impérativement
□	À utiliser impérativement en cas de recours aux fonctions correspondantes du chapitre 7 ou à des fonctions supplémentaires.

À chaque type d'objet est attribuée une abréviation qui sera utilisée pour le désigner dans la suite du document.

N°	Type d'objet	Abréviation	MBE-CH	AS-CH
0	Analog Input	AI	■	■
1	Analog Output	AO	■	■
2	Analog Value	AV	■	■

3	Binary Input	BI	■	■
4	Binary Output	BO	■	■
5	Binary Value	BV	■	■
6	Calendar	CAL	■	■
8	Device	DEV	■	■
9	Event Enrollment	EE	■	■
10	File	FIL	□	□
12	Loop	LP	■	■
13	Multi-state Input	MI	■	■
14	Multi-state Output	MO	■	□
15	Notification Class	NC	■	■
16	Program	PROG	□	□
17	Schedule	SCHED	■	■
19	Multi-state Value	MV	■	■
20	Trend Log	TLOG	■	■
25	Event Log	ELOG	■	□
48	Positive Integer Value	PIV	□	□

Tableau 4 : Vue d'ensemble des types d'objets BACnet exigés

Pour la communication entre les appareils BACnet, il ne faut jamais utiliser d'objets propriétaires, mais des objets prévus dans le protocole ouvert de communication BACnet.

5.2.2 Types d'objets pouvant être créés et supprimés dynamiquement

Il convient en outre de respecter les règles de création dynamique (DC) et de suppression dynamique (DD) pour certains types d'objets BACnet exigés dans le Tableau 4.

Le Tableau 5 dresse la liste de ces types d'objets et indique pour quel profil d'appareil cette propriété est demandée

N°	Type d'objet	Abréviation	MBE-CH	AS-CH
6	Calendar	CAL	DC/DD	DC/DD
9	Event Enrollment	EE	DC/DD	DC/DD
17	Schedule	SCHED	DC/DD	DC/DD
20	Trend Log	TLOG	DC/DD	DC/DD

Tableau 5 : vue d'ensemble des types d'objets pouvant être créés et supprimés dynamiquement

Seuls peuvent être supprimés dynamiquement les objets qui ont aussi été créés dynamiquement.

5.2.3 Visibilité d'objets BACnet dans le réseau de domotique

Les objets BACnet qui ne sont pas utilisés ou qui ne sont attribués à aucune fonction (par ex., réserves d'entrées et de sorties matérielles non utilisées) ne doivent pas être visibles dans le réseau de domotique si cela est techniquement faisable.

Les objets BACnet créés en tant que réserves pour une utilisation future doivent être indiqués en tant que tels sous la rubrique « Nom d'objet » (cf. chapitre 5.3.3).

5.3 Propriétés

Les propriétés des objets expliqués doivent au moins remplir les spécifications mentionnées. Pour l'échange d'informations pertinentes² entre les divers appareils BACnet, il convient d'utiliser exclusivement les objets et les propriétés prévus dans le domaine de la communication ouverte de BACnet (uniquement des produits certifiés BTL).

L'annexe A dresse la liste des exigences minimales des propriétés à utiliser pour les profils d'exigences concernés pour chaque type d'objet BACnet.

5.3.1 Longueur de chaîne de caractères

Les valeurs de type « Character String » des propriétés prescrites qui sont utilisées dans les profils MBE-CH et AS-CH doivent prendre en charge au moins les longueurs prescrites dans le Tableau 6.

Propriété	Longueur minimale de la chaîne de caractères	
	MBE-CH	AS-CH
Action Text ³	32	32
Application Software Version	64	Pas de prescriptions
Description	128	64
Description_Of_Halt	64	32
Device_Type	64	32
File_Type	32	32
Firmware_Version	64	Pas de prescriptions
Inactive_Text	32	32
Active_Text	32	32
Instance_Of	64	32
Location	64	64
Model_Name	64	Pas de prescriptions
Object_Name	64	64
Profil_Name	64	Pas de prescriptions
State_Text ⁴	32	32
Event_Message_Texts ⁵	128	64
Vendor_Name	64	Pas de prescriptions
Toutes les autres propriétés de type «Character String»	32	32

Tableau 6 : Longueur minimale des valeurs de type «Character String» des propriétés correspondantes pour MBE-CH et AS-CH

Les longueurs minimales de chaînes de caractères mentionnées dans le Tableau 6 ne doivent pas être utilisées systématiquement, mais elles doivent être mises à disposition pour chaque propriété mentionnée.

Les lettres de l'alphabet français avec signe diacritique doivent pouvoir être représentées par un seul caractère (cf. chapitre4.2).

² Informations garantissant le bon fonctionnement de l'application UCG

³ La longueur minimale de chaîne de caractères doit être prise en charge pour chaque action.

⁴ La longueur minimale de chaîne de caractères doit être prise en charge pour chaque état (state).

⁵ La longueur minimale de chaîne de caractères doit être prise en charge pour chaque texte de message d'événement.

5.3.2 Identification d'objet (Object_Identifier)

L'identification de l'objet Device doit être attribuée de manière univoque dans le réseau BACnet. Des identifications numériques sont disponibles à cet effet, de 1 à 4 194 303. Une structuration est nécessaire afin d'éviter tout recoupement lors de l'attribution de cette identification. La structure correspondante devrait être définie au préalable par le maître de l'ouvrage et être prescrite pour la réalisation dans les documents correspondants.

Elle peut être définie de manière que des intervalles de numéro soient attribués p. ex. pour :

- des groupes de bâtiments/des sites;
- des bâtiments ou des parties de bâtiment (étages);
- etc.

En définissant cette structure, on fera en sorte qu'elle puisse être utilisée pour les installations existantes et on tiendra compte des autres bâtiments, installations, etc. que le maître de l'ouvrage a l'intention d'intégrer plus tard dans le réseau BACnet.

Si la plage de numéros à disposition, entre 1 et 4 194 303, ne suffit pas p. ex. pour des réseaux BACnet de grande étendue, il est possible d'établir des segments supplémentaires en ajoutant une distinction au niveau du port de communication UDP.

Des structures possibles sont présentées ci-après.

<i>Object Identifier =</i>	<i>NN</i>	<i>NN</i>	<i>NNN</i>
			<i>numéro courant entre 000 et 999</i>
		<i>00 pour le réseau fédérateur du bâtiment, 1-35</i>	
		<i>pour la désignation de l'étage, 35-99 pour</i>	
		<i>un projet séparé</i>	
	<i>numéro de bâtiment entre 00 et 40</i>		

La 21^e installation, au 17^e étage du bâtiment 30, a donc l'identification d'objet 3017021

5.3.3 Nom d'objet (Object_Name)

Le nom d'objet doit être univoque pour tous les types d'objets de l'ensemble du réseau BACnet.

La longueur minimale de la chaîne de caractères de la propriété Object_Name est indiquée au Tableau 6.

Dans le nom de chaque objet doit se trouver la désignation « classique » du point de données correspondant du système de domotique, conformément aux directives existantes. Avec le protocole BACnet, des objets à fonctions élargies s'y sont ajoutés sur les stations d'automatisation, p. ex. :

- horaire, calendrier
- valeur multi-état, entrée multi-état, sortie multi-état
- enregistrement de tendance, enregistrement d'événement
- régulateur (loop)
- classe de notification

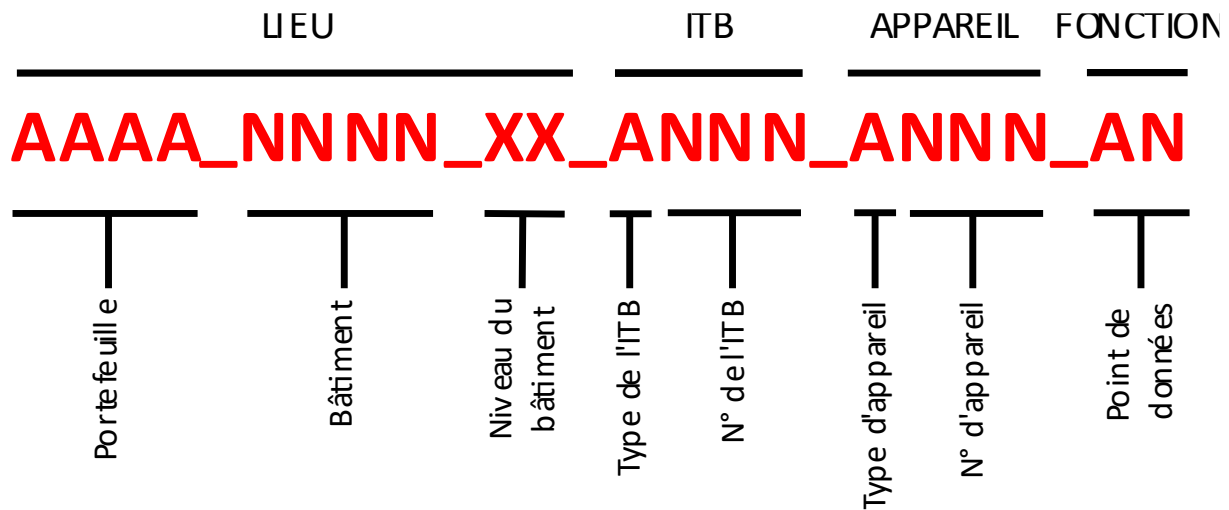
Par conséquent, les concepts existants doivent être complétés par des désignations correspondantes. En l'absence d'un concept relatif aux points de données, les directives de l'OFCL concernant la désignation et la signalisation des installations techniques du bâtiment [5] peuvent être utilisées.

Une extension possible est mentionnée ci-après :

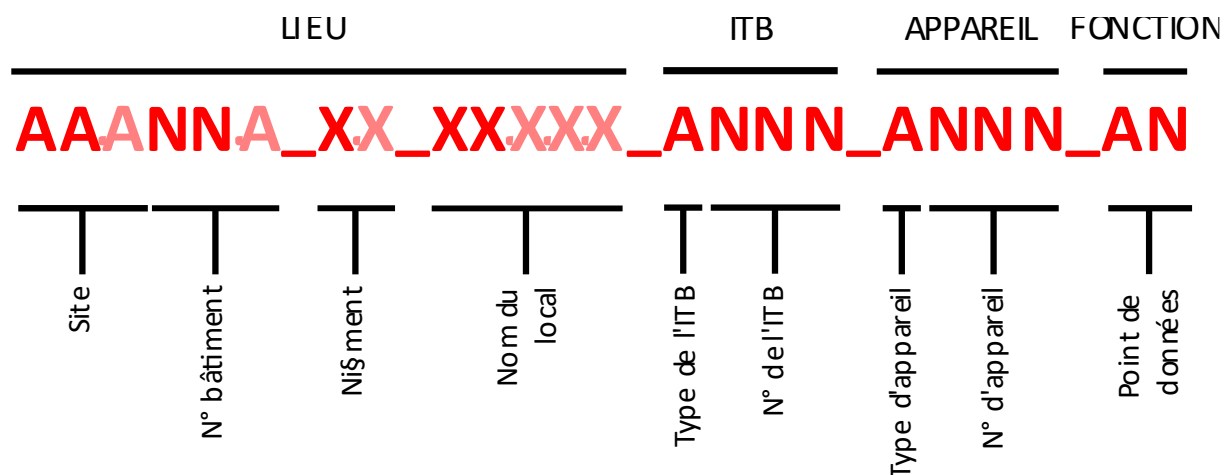
Exemple: (la structure de points de données de l'Etat de Fribourg [5] sert de base à cet exemple) La désignation d'un point de données a la structure suivante:

Exemple d'adresse de point de données dans le système de domotique :

Service des bâtiments de l'Etat de Fribourg (SBAT)



Université de Fribourg



Explications des lettres :

- A** → un caractère alphabétique (lettre)
- N** → un caractère numérique (chiffre)
- X** → un caractère alphabétique ou numérique (lettre ou chiffre)

5.3.4 Unités physiques (Units)

Les unités physiques doivent être utilisées conformément au type de données BACnetEngineeringUnit défini dans la norme [1].

5.3.5 Classe de notification (Notification_Class)

La classe de notification doit être définie pour chaque objet avec Intrinsic Reporting, conformément aux prescriptions du chapitre 6.2.

5.3.6 Textes de message d'événement (Event_Message_Texts)⁶

Un message peut être envoyé comme argument avec une notification d'événement, il est alors enregistré dans la propriété Event_Message_Texts. Cette propriété comprend ainsi des textes transmis lors du dernier changement de l'événement concerné depuis l'état TO-NORMAL, TO-OFFNORMAL et TO-FAULT. Ce texte permet de communiquer à l'opérateur d'une UCG le type et l'origine d'un événement.

Si le maître de l'ouvrage souhaite obtenir une information au moyen de la notification d'événement pour les états TO-NORMAL, TO-OFFNORMAL et TO-FAULT, un texte de message doit être défini pour les événements concernés.

La longueur minimale de la chaîne de caractères de la propriété Event_Message_Texts est définie au Tableau 6.

5.3.7 Texte d'état (Active_Text / Inactive_Text / State_Text)⁶

Le texte d'état décrit l'événement que l'état de la propriété Present_Value actuelle d'un objet Binary Input/Value ou Multi-state Input/Value doit déclencher. La signification de l'événement prévu devient ainsi claire pour l'opérateur de l'UCG.

L'attribution du texte d'état de la propriété Present_Value de chaque objet Binary Input/Value et Multi-state Input/Value doit être définie en concertation avec le maître de l'ouvrage.

La longueur minimale de la chaîne de caractères des propriétés Active_Text, Inactive_Text et State_Text est définie au Tableau 6.

⁶ Disponibles à partir du numéro de version 1 et du numéro de révision 11.

6 UTILISATION DE SERVICES BACNET

Le chapitre suivant formule les prescriptions relatives à l'utilisation de services BACnet.

D'une manière générale, il faut toujours recourir à des services BACnet conformes à la norme. Il est interdit d'utiliser des protocoles se déroulant sur des canaux de données BACnet privés⁷.

6.1 BIBB

Au moins les BIBB prescrits à l'annexe B doivent être pris en charge pour les profils d'exigences correspondants (cf. chapitre 5.1).

6.2 Classes de notification

Les messages d'événements relatifs à des mécanismes intrinsèques (Intrinsic Reporting) et basés sur des règles (Algorithmic Change Reporting) sont pilotés par des objets de classe de notification (Notification Class). Un message d'événement est envoyé sur la base de sa classe de notification aux destinataires inscrits pour cette classe dans l'objet de classe de notification. La liste des destinataires doit pouvoir être traitée par le système de gestion.

6.2.1 Catégories d'événements

Les classes de notification doivent être réparties en catégories d'événements selon le Tableau 7.

Catégorie d'événement	NC	Signification	Exemple d'utilisation
Alarme d'intervention (Life Safety)	NC1 NC2 NC3 NC4	Message concernant la sécurité de personnes et d'objets	Appel d'urgence de personnes Agression Alarme incendie Détection de monoxyde de carbone ou de gaz explosifs ou toxiques Urgence médicale
Protection d'objets (Property Safety)	NC32 NC33 NC34 NC35	Message technique avec répercussions importantes (par ex. sécuritaires) et hautes exigences en matière de temps de réaction	Panne d'installations importantes Danger pour personnes et objets Cambriolage
Alarme technique (Supervisory)	NC64 NC65 NC66 NC67	Message technique avec répercussions importantes	Surchauffe d'appareils Commande incendie active Protection contre le gel Délestage
Dérangement technique (Trouble)	NC96 NC97 NC98 NC99	Message technique avec répercussions modérées	Dérangement de moteur Dérangement de la communication Échange excessif de messages Dérangement d'équipement de sécurité
Messages de maintenance (Miscellaneous)	NC128 NC129	Messages nécessitant une action urgente	Message de maintenance Annonce de conditions ambiantes désagréables

⁷ Remplacement de services normalisés par des services propriétaires.

Higher Priority Message Group)	NC130 NC131		
Messages de révision	NC160 NC161 NC162 NC163	Commutation manuelle d'installations ou de composants de l'état normal à l'état de révision afin d'exécuter des travaux de maintenance ou des réparations.	Révision / Commande manuelle de la centrale de ventilation
Données tendanciennes (Trend Log Events)	NC192 NC193	Notification de mise à disposition de valeurs de mesure d'objets Trend Log (par ex. «Seuil de données tendanciennes atteint» ou «Buffer Ready»)	Données tendanciennes
Message d'exploitation et d'état (Miscellaneous Lower Priority Message Group)	NC224 NC225	Message signalant des états et donnant des informations	Annonces d'états

Tableau 7 : Catégories d'événement des classes de notification à utiliser

6.2.2 Classes de notification prescrites

Les messages d'événements doivent être échangés au moyen des mécanismes BACnet standardisés. Des services ou des propriétés spécifiques au fabricant ne sont pas autorisés.

Une priorité numérique est attribuée (Alarm and Event Priority Classification) à chaque message automatique. Tout changement d'événement (TO-OFFNORMAL, TO-FAULT et TO-NORMAL) peut être associé à une priorité qui lui est propre.

Le Tableau 8 définit les règles résultant des classes d'événement pour les classes de notification (Notification Class). Il indique entre autres une description et un intervalle de priorité pour chaque classe de notification. Les propriétés des classes de notification non prescrites ici sont soit déjà fixées par la norme [1] soit à définir en collaboration avec le maître de l'ouvrage.

Le numéro qui doit être attribué à une priorité selon l'intervalle prescrit dans le Tableau 8 doit être défini en collaboration avec le maître de l'ouvrage.

En plus des classes de notification prescrites, le maître de l'ouvrage peut définir au besoin ses propres classes de notification ou détailler la subdivision des classes de notification prescrites.

Property Identifier (norme)	Property Datatype (norme)	Dimensions du tableau / Remarque																												
			NC1	NC2	NC3	NC4	NC32	NC33	NC34	NC35	NC64	NC65	NC66	NC67	NC96	NC97	NC98	NC99	NC128	NC129	NC130	NC131	NC160	NC161	NC162	NC163	NC192	NC193	NC224	NC225
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	Pas de prescriptions																												
Object_Name	CharacterString	-																												
Object_Type	BACnetObjectType	Prescrit par la norme																												
Description	CharacterString	-	Alarme d'intervention				Protection d'objet				Alarme technique				Dérangement technique				Messages de maintenance				Messages de révision				Données tendancielle		Messages d'état et de fonctionnement	
Notification_Class	Unsigned	-	1	2	3	4	32	33	34	35	64	65	66	67	96	97	98	99	128	129	130	131	160	161	162	163	192	193	224	225
Priority	BACnetARRAY[3] of Unsigned	TO-OFFNORMAL	1-7				32-39				64-71				96-103				128-135				160-167				192-199		224-231	
		TO-FAULT	1-7				32-39				64-71				96-103				128-135				160-167				192-199		224-231	
		TO-NORMAL	1-7				32-39				64-71				96-103				128-135				160-167				192-199		224-231	
Ack_Required ⁸	BACnetEventTransitionBits ⁹	TO-OFFNORMAL	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
		TO-FAULT	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
		TO-NORMAL	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Recipient_List	List of BACnetDestination	Cf. Tableau 9																												
Profile_Name	CharacterString	Le nom du profil peut être utilisé, mais pas pour l'échange d'informations pertinentes.																												

Tableau 8 : Attribution des classes de notification BACnet¹⁰⁸ À ne pas confondre avec Acked_Transitions⁹ 0 → FALSE, 1 → TRUE¹⁰ Les champs non remplis (hachurés) doivent être définis en concertation avec le maître de l'ouvrage.

Le Tableau 9 prescrit les valeurs à utiliser pour les composants de la propriété Recipient_List pour toutes les classes de notification. Les valeurs peuvent être déterminées individuellement pour chacune de ces classes.

Paramètre	Type	Description	Valeurs recommandées
Valid Days	BACnetDaysOfWeek	Jour de la semaine auquel les destinataires de la notification doivent la recevoir.	TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE
From Time, To Time	Time	Créneau dans lequel les destinataires de la notification doivent la recevoir.	00:00:00.00, 23:59:59.99
Recipient	BACnetRecipient ¹¹	Destinataire	
Process Identifier	Unsigned32	Gestion du processus au sein de l'appareil récepteur	
Issue Confirmed Notifications	Boolean	Bit de confirmation	TRUE
Transitions	BACnetEventTransitionBits	Utilisation de la configuration des destinataires pour la notification de TO-OFFNORMAL, TO-FAULT, TO-NORMAL	TRUE, TRUE, TRUE

Tableau 9 : Valeurs pour la définition des composants de Recipient_List pour toutes les classes de notification

Toute différence par rapport aux valeurs prescrites ne peut être déterminée qu'en accord avec le maître de l'ouvrage, il en va de même pour les champs non remplis (hachurés).

6.2.3 Attribution des classes de message aux divers objets BACnet

L'attribution des classes de message aux divers objets BACnet doit être définie en concertation avec le maître de l'ouvrage.

6.2.4 Confirmation de l'événement (Ack_Required)

La propriété Ack_Required détermine si des événements ayant été générés par TO-OFFNORMAL, TO-FAULT et TO-NORMAL doivent être confirmés. Le Tableau 8 définit, pour chaque catégorie d'événement (cf. chapitre 6.2.1), les variantes à utiliser pour la confirmation.

En concertation avec le maître de l'ouvrage, il faut attribuer les classes de notification prescrites aux divers objets BACnet de manière à faire correspondre aux exigences de la fonction de domotique correspondante la classe de message et le modèle de confirmation pour le déroulement d'un ou de plusieurs événements de la classe de message concernée.

Le couplage du quittancement local (confirmation de TO-OFFNORMAL et de TO-FAULT) et la réinitialisation de l'événement (confirmation de TO-NORMAL) au moyen de la propriété Ack_Required doivent également être réalisés si le maître de l'ouvrage le souhaite.

6.2.5 Désactivation des messages d'alarme

La propriété Event_Detection_Enable sert à désactiver la fonction Intrinsic Reporting pour certains objets seulement.

¹¹ L'unité de données BACnetRecipient peut être déterminée, selon [1], soit par l'identifiant BACnet (BACnetObjectIdentifier) soit par l'adresse BACnet (BACnetAddress). Il est recommandé d'utiliser BACnet ID.

La configuration de cette propriété doit se faire pendant la phase d'ingénierie et non lors de l'exploitation.

6.2.6 Suppression d'alarme

Les propriétés `Event_Algorithm_Inhibit` et `Reliability_Evaluation_Inhibit` permettent de supprimer l'alarme.

L'activation de la propriété `Event_Algorithm_Inhibit` peut se faire durant l'exploitation ou de manière temporaire.

6.3 Commande des priorités

6.3.1 Mécanisme BACnet d'octroi des priorités

Un objet servant à piloter des installations peut être utilisé par plusieurs applications de commande. C'est pourquoi BACnet définit un mécanisme d'octroi de priorités des commandes.

Les objets BACnet pilotant des installations sont liés à une priorité de commande (`Commandable Priorities`). Les applications de priorités plus élevées prévalent ainsi sur les autres.

Tout objet BACnet pouvant être commandé par une application possède un tableau de priorités et une valeur à fixer (par ex. `Present_Value`). La propriété à fixer reprend alors la valeur à fixer à l'endroit du tableau de priorités avec le numéro le plus bas ou la priorité la plus élevée. Les entrées dans le tableau de priorités peuvent alors prendre soit la valeur `NULL`¹², soit des valeurs du type de données `Present_Value` de l'objet.

Une application peut communiquer une commande à un objet BACnet en transmettant à celui-ci le nom de la propriété à fixer (`Commandable_Property`), la valeur à fixer (`Desired Value`) et la priorité de commande (`Priority`). La valeur à fixer est alors inscrite à l'endroit du tableau de priorités correspondant à la priorité de la commande.

Si une commande n'est plus actuelle, elle doit être annulée (`Relinquish Command`) par une commande adéquate. La valeur `NULL` est alors inscrite pour cela à l'endroit correspondant du tableau de priorités.

La Figure 4 illustre le mécanisme d'octroi des priorités de BACnet avec un objet à sortie binaire.

¹² Ne pas confondre avec le chiffre «0».

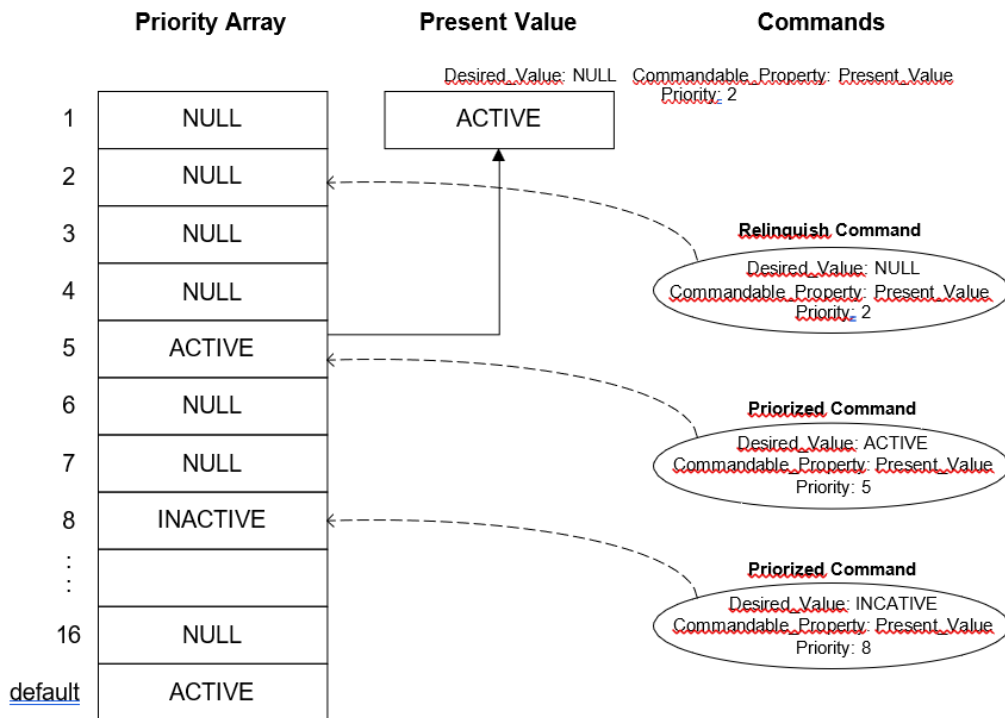


Figure 4 : Mécanisme d'octroi des priorités de BACnet illustré par un objet à sortie binaire

Pour les objets physiques de sortie (BO, MO, AO) disposant de fonctions déterminantes pour la sécurité (par ex. gel), l'utilisation du mécanisme d'octroi des priorités au moyen du tableau de priorités est obligatoire pour l'activation de commandes. Pour les objets de commutation virtuels (BV, MV, AV), il y a lieu de définir en outre avec le maître de l'ouvrage les objets pour lesquels le mécanisme d'octroi des priorités par tableau de priorités doit être utilisé. Il est toutefois recommandé de ne recourir au mécanisme d'octroi des priorités au moyen du tableau que dans des cas spécifiques.

En outre, le maître de l'ouvrage doit décider du recours au tableau de priorités en cas d'utilisation de valeurs cibles. Il est conseillé d'utiliser les valeurs cibles sans tableau de priorités.

6.3.2 Liste de priorités

Le Tableau 10 prescrit les priorités à utiliser dans le mécanisme de commande.

Priorité	Norme (selon [1])	Recommandation	Description / Exemple
1	Manual Life Safety	Manual Life Safety	Par ex. pour la commande des clés par les sapeurs-pompiers
2	Automatic Life Safety	Automatic Life Safety	Par ex. en mode incendie / commande d'urgence en cas d'incendie
3	Available		
4	Available		
5	Critical Equipment Control	Critical Equipment Control	Ne peut être utilisé que si le dommage total que cela permet d'éviter est plus grand que les dégâts possibles que peut subir l'appareil car les temps minimaux d'enclenchement et de déclenchement ne sont pas respectés. Par ex. délestage
6	Minimum On/Off	Minimum On/Off (ne peut pas être fixé de manière externe)	Pour les temps minimaux d'enclenchement ou de déclenchement d'appareils dont le non-respect pourrait occasionner des dégâts, Par ex. machines frigorifiques ou pompes à chaleur
7	Available	Manuellement depuis l'installation	Commande locale de toute l'installation par un utilisateur quelconque
8	Manual Operator	Manuellement depuis l'UCG	Enclenchement manuel par un utilisateur de l'UCG
9	Available		
10	Available		
11	Available		
12	Available	Fonctions centrales	Par ex. éclairage pour le nettoyage
13	Available		
14	Available	Commandes temporelles, commandes centrales	À utiliser pour BIBB Scheduling et programmation centrale de la minuterie
15	Available		
16	Available	Activation du mode automatique	Fonctions de l'activation du mode automatique
-	Relinquish_Default	Relinquish_Default	Enregistré de manière fixe dans l'appareil lors de la configuration

Tableau 10 : Liste des priorités de la commande des priorités

La priorité des applications de commande qui comportent des fonctions déterminantes pour la sécurité (par ex. gel) doit être héritée par tous les groupes (par ex. ventilateurs, valves, pompes).

Une dérogation à la recommandation n'est autorisée qu'avec l'approbation du maître de l'ouvrage. Les priorités librement disponibles (champs hachurés dans le Tableau 10) ne peuvent être utilisées qu'avec l'accord du maître de l'ouvrage.

6.4 Confirmed / Unconfirmed

Les services BACnet peuvent, suivant leur type, être exécutés avec confirmation (confirmed) ou sans confirmation (unconfirmed).

Le Tableau 11 fixe des règles sur le genre d'exécution (confirmed/unconfirmed) de services déterminés. Aucune prescription n'est fixée pour le type d'exécution des services non mentionnés ici.

Service	Genre d'exécution	Description
Event and Alarm Services		
AcknowledgeAlarm	confirmed	Un client confirme un message d'alarme du serveur
ConfirmedCOVNotification	confirmed	Un serveur avise un client d'une modification de la valeur actuelle ou du fanion d'état
ConfirmedEventNotification	confirmed	Un serveur avise un client d'un message d'alarme ou d'un événement
GetAlarmSummary	confirmed	Un client consulte une liste de messages d'alarme en cours
Remote Device Management Services		
TimeSynchronisation	unconfirmed	Synchronisation de l'heure dans le même fuseau horaire; les appareils doivent changer leur horloge interne en conséquence
UTCTimeSynchronisation	unconfirmed	Synchronisation de l'heure avec prise en charge de plusieurs fuseaux horaires; les appareils doivent changer leur horloge interne en conséquence
Who-Has	unconfirmed	Détermination de l'adresse réseau de l'appareil contenant l'objet souhaité
I-Have	unconfirmed	Réponse positive à la demande Who-Has en diffusion
Who-Is	unconfirmed	Détermination de l'adresse réseau ou de DeviceObjectIdentifier des appareils du réseau
I-AM	unconfirmed	Réponse positive à la demande Who-Is ou au démarrage de l'appareil, en diffusion

Tableau 11 : Prescriptions relatives au type d'exécution des services BACnet

6.5 Restrictions d'utilisation de services

Certains services sont soumis à des restrictions selon le Tableau 12.

Service	Description	Restriction
DeviceCommunication-Control	Le service «DeviceCommunicationControl» permet de bloquer et de libérer un appareil BACnet pour tout trafic réseau (sauf pour les services «DeviceCommunicationControl» et «ReinitializeDevice»).	Ce service ne doit être activé que par des appareils ayant le profil MBE-CH (cf. chapitre 5.1).
ReinitializeDevice	Le service «ReinitializeDevice» permet à un client BACnet de redémarrer un serveur (cold start), de le réinitialiser (warm start) ou d'exécuter une procédure de sauvegarde ou de restauration.	Ce service ne doit être activé que par des appareils ayant le profil MBE-CH (cf. chapitre 5.1).
UTCTimeSynchronization	Le service «UTCTimeSynchronisation» permet de communiquer aux appareils BACnet le temps universel coordonné (UTC) correct. L'horloge des différents appareils BACnet est ainsi synchronisée dans tout le système BACnet.	Ce service ne doit être exécuté que par des appareils ayant le profil MBE-CH (cf. chapitre 5.1). Il doit être garanti qu'aucun appareil avec le profil ASCH ne peut lancer de synchronisation temporelle en diffusion et influencer ainsi d'autres appareils. En l'absence de niveau de gestion technique, une fonction maître doit être définie pour la synchronisation temporelle.

Tableau 12 : Prescriptions relatives aux restrictions d'utilisation de services

6.6 Enregistrement de données

6.6.1 Enregistrement de tendances

Les valeurs de mesure et les positions, les entrées binaires, les valeurs cibles calculées et les statuts d'exploitation (sauf valeurs d'alarme et valeurs de dérangement) doivent être enregistrés avec des objets Trend Log. Cet enregistrement doit s'effectuer soit sur la base de changement de valeurs (COV/COS) soit par déclenchement temporel.

La procédure suivante est recommandée pour l'enregistrement de tendances.

- En règle générale, il convient d'utiliser l'enregistrement de tendances à activation temporelle.
- Pour les états de commutation binaires et les valeurs de comptage, il est en revanche conseillé d'utiliser COV/COS.

Il est également possible d'enregistrer les tendances à l'aide de déclencheurs. Cependant, cette option ne sera pas décrite ci-après.

En cas d'application de la norme SIA 386.110 (EN15232 / EN52120E), il est recommandé d'enregistrer tous les points de données qui influent sur la consommation énergétique afin de pouvoir analyser les dysfonctionnements.

Si l'on enregistre des données localement, on utilisera généralement pour cela des objets Trend Log. Fait exception ici l'enregistrement d'événements nécessitant l'utilisation des objets Event Log (cf.).

Si des objets Trend Log sont utilisés, les données peuvent être enregistrées localement dans les appareils BACnet (par ex. SA). Ces données y sont disponibles pour la transmission sur demande par un client (par ex. UCG) et pour l'évaluation et l'enregistrement à long terme. Cette possibilité peut constituer un avantage s'il n'y a pas de liaison réseau continue entre les appareils, par exemple pour les petits immeubles avec solution autonome de domotique pour la lecture à distance. L'enregistrement temporaire dans les SA évite de charger inutilement le réseau.

Par défaut, les propriétés suivantes doivent être configurées pour les objets Trend Log:

- Stop_When_Full: False

La propriété Notification_Threshold doit être configurée de sorte que l'événement Buffer Ready se déclenche deux fois par jour.

6.6.1.1 Enregistrement de tendances à activation temporelle

Pour les enregistrements de tendances à activation temporelle, un objet Trend-Log avec Polled-Reporting doit être attribué au signal de mesure et d'actionnement (Logging_Type = POLLED). Pour les enregistrements de tendances à activation temporelle, une durée de 15 minutes doit être choisie par défaut en l'absence de prescriptions spécifiques au maître de l'ouvrage. Le Tableau 13 montre un exemple d'application.

Type de valeur		Unité	Log_Interval	
			Valeurs par défaut	Prescriptions spécifiques Au maître de l'ouvrage ¹³
Énergie	Chaleur	kWh	15 min	
	Électricité	kWh	15 min	

Tableau 13 : exemple d'intervalle pour la définition d'un enregistrement de tendances à activation temporelle

On observera ici que la propriété Log_Intervall (l'intervalle d'enregistrement périodique selon [1]) a un degré de précision (c'est-à-dire l'intervalle d'enregistrement le plus petit possible) d'un centième de seconde. Les valeurs d'intervalle doivent donc être indiquées en centièmes de secondes.

Les données enregistrées doivent être conservées localement pendant au moins

10 jours. En cas de problème, il est ainsi possible de contrôler les données enregistrées d'une semaine complète et de trois jours de la semaine précédente.

Toutes les stations d'automatisation doivent relever simultanément les compteurs d'énergie. Les propriétés «Align_Intervalls» et «Intervall_Offset» doivent être paramétrées et appliquées en conséquence.

6.6.1.2 Enregistrement de tendances COV

Pour les enregistrements de tendances COV, un objet Trend Log avec COV Reporting (Logging_Type = COV) doit être attribué au signal de mesure et d'actionnement.

L'entrepreneur est responsable de la définition des valeurs d'écart pour les enregistrements de tendances COV. Ces valeurs doivent être déterminées de manière spécifique au projet, pour chaque

¹³ Les intervalles d'enregistrement doivent être définis individuellement pour chaque objet Trend Log.

installation, par l'entrepreneur en collaboration avec le planificateur. Les valeurs par défaut du Tableau 14 peuvent être utilisées comme valeurs indicatives.

Type de valeur		Unité	Écart	
			Valeurs par défaut	Prescriptions spécifiques au maître de l'ouvrage ¹⁴
Température	Température ambiante	K	+0.2	
	Installations frigorifiques	K	+0.1	
Humidité de l'air relative		%	+2	
Activations	Entraînements	%	+2	
	Organes d'arrêt	%	+2	
Puissance électrique		kWh	+1	
Pression de l'air		Pa	+20	
Pression de l'eau		bar	+0.1	
Flux volumique	Eau	m ³ /h	+1	
	Air	m ³ /h	10 % de la valeur maximale	
Qualité de l'air (CO ₂)		ppm	+50	

Tableau 14 : Écarts des différents types de valeur pour déterminer un enregistrement de tendances COV

D'une manière générale, on définira les valeurs d'écart pour les enregistrements de tendances COV de manière à ce qu'elles se situent entre le minimum de 1 % et le maximum de 5 % du changement maximal de valeur.

Les données enregistrées doivent être conservées localement pendant au moins

10 jours. En cas de problème, il est ainsi possible de contrôler les données enregistrées d'une semaine complète et de trois jours de la semaine précédente.

Les valeurs de réglages COV_Increment peuvent servir de base aux valeurs Client_COV_Increment.

6.6.2 Enregistrements d'événements

Il convient d'utiliser des objets Event Log si des messages d'événement locaux sont enregistrés.

6.7 Commutation en fonction du temps

6.7.1 Objet calendrier

Des listes de dates peuvent être définies dans l'objet calendrier sous différentes formes (comme jours isolés, périodes ou jours récurrents), qui représentent habituellement les jours fériés ou des

¹⁴ Les valeurs des écarts doivent être définies individuellement pour chaque objet Trend Log.

événements du calendrier. Si la date actuelle concorde avec une date définie dans cette liste, la propriété Present Value de l'objet prend la valeur True.

Les jours fériés (par ex. lundi de Pâques, Nouvel An), les vacances (par ex. vacances de printemps) et les demi-journées de congé (par ex. demi-journée avant Vendredi saint) doivent être définis dans des calendriers distincts. Le Tableau 15 donne des exemples de plan hebdomadaire et de plan spécial pour un objet commandé en fonction du temps.

Jour	Période	Date récurrente	Remarque
Objet calendrier CAL 1: jours fériés			
02.04.2021			Vendredi saint
05.04.2021			Lundi de Pâques
13.05.2021			Ascension
24.05.2021			Lundi de Pentecôte
		01.01	Nouvel An
		01.05	Premier mai
		01.08	Fête nationale
		25.12	1er jour de Noël
		26.12	2e jour de Noël
		31.12	Saint-Sylvestre (selon le canton)
Objet calendrier CAL 2: vacances			
	10.04.2016 – 24.04.2016		Vacances de printemps
	10.07.2016 – 14.08.2016		Vacances d'été
	02.10.2016 – 23.10.2016		Vacances d'automne
	25.12.2016 – 08.01.2017		Vacances de Noël
Objet calendrier CAL 3: demi-journées de congé (précédant des jours fériés)			
01.04.2021			Demi-journée avant Vendredi saint
12.05.2021			Demi-journée avant l'Ascension

Tableau 15 : Objets calendrier pour les jours fériés, les vacances et les demi-journées de congé, avec exemples

Les inscriptions dans le calendrier doivent être définies en concertation avec le maître de l'ouvrage.

6.7.2 Plans de commutation temporisée

Les plans de commutation temporisée doivent être représentés par des objets Schedule. Ceux-ci définissent un plan de commutation périodique (par cycle d'une semaine), avec la plage de dates durant laquelle se répète le plan de commutation.

Les points suivants doivent être observés lors de l'utilisation des fonctions de commutation temporisée de l'objet Schedule:

- les objets commandés en fonction du temps doivent agir sur la position correspondante du tableau de priorités (Present_Value).
- les temps de commutation doivent être établis ou définis sous forme compacte, avec le moins d'entrées possible.
- les temps de démarrage à 00:00 dont la valeur par défaut n'est pas «NULL» définissent le plan de commutation temporisée pour l'ensemble de la journée;

- la valeur par défaut doit être mise à «NULL» et les installations enclenchées doivent être réinitialisées à l'aide de la valeur «NULL».
- l'objet à commander doit être inscrit dans l'objet commandé en fonction du temps.

En outre, des jours spéciaux peuvent être définis dans un objet Schedule en plus du plan normal de commutation temporisée. Il convient alors d'indiquer la durée de validité de l'exception (explicitement ou par renvoi vers un objet calendrier) et l'horaire spécial applicable pendant cette période (en lieu et place de l'horaire hebdomadaire), avec les valeurs correspondantes.

Le Tableau 16 donne des exemples de plan hebdomadaire et de plan spécial pour un objet commandé en fonction du temps.

Objet commandé en fonction du temps SCHED: plans de commutation temporisée						
Horaire hebdomadaire (Weekly_Schedule)						
Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
07:00 Marche	07:00 Marche	07:00 Marche	07:00 Marche	07:00 Marche	00:00 Arrêt	00:00 Arrêt
16:30 Arrêt	16:30 Arrêt	16:30 Arrêt	16:30 Arrêt	16:30 Arrêt		
Horaire spécial (Exception_Schedule)						
Date				Heure (Time)	Valeur (Value)	Priorité (Event Priority)
Jour	Période	Date réc.	Obj. cal.			
		2 ^e samedi du mois		05:00	Marche	
				12:00	Arrêt	
	30.06.2016 - 03.07.2016			05:00	Marche	
				13:00	Arrêt	
05.03.2016				17:00	Marche	
				21:00	Arrêt	
			CAL 1	00:00	Arrêt	10
			CAL 2	00:00	Arrêt	11
			CAL 3	12:00	Marche	12
				23:59	Arrêt	

Tableau 16 : objet commandé en fonction du temps avec exemples pour l'horaire hebdomadaire et l'horaire spécial

L'horaire spécial prime toujours l'horaire hebdomadaire. En outre, une priorité d'événement» (Event_Priority) d'une valeur de 1 à 16 doit être octroyée à chaque inscription faite dans l'horaire spécial. Si plusieurs inscriptions sont en concurrence, celle qui a la « priorité d'événement » la plus basse est exécutée. La « priorité d'événement » n'a aucun lien direct avec la « priorité d'écriture » du tableau de priorités (cf. chapitre 6.3.2).

Les objets calendriers prescrits au chapitre 6.7.1 doivent être mentionnés comme référence dans l'horaire spécial de l'horaire hebdomadaire. Les « priorités d'événement » des objets calendriers doivent être utilisées selon le Tableau 16. Les autres inscriptions dans l'horaire spécial doivent être définies en concertation avec le maître de l'ouvrage.

Tous les plans de commutation temporisée sont à définir avec le maître de l'ouvrage.

6.7.3 Prescriptions relatives à la référence de plans de commutation temporisée et synchronisation d'objets calendrier

Les objets Schedule avec plans de commutation temporisée doivent être placés au niveau de système correspondant, conformément aux prescriptions relatives aux fonctions de domotique (cf. chapitre 7). Suivant sa fonction, l'objet commandé en fonction du temps peut actionner plusieurs systèmes (par ex. plusieurs portes d'un étage) ou ne servir qu'à la commande en fonction du temps d'une composante d'installation isolée (par ex. clapet de protection incendie). L'objet doit être placé au niveau fonctionnel correspondant à sa fonction.

Les plans de commutation temporisée comprennent, en plus d'horaires spéciaux, des références à des objets calendriers. Pour que l'accès à ces objets puisse aussi être garanti en cas de panne du réseau, il faut créer localement au moins les objets calendrier prescrits au chapitre 6.7.1.

Au niveau fonctionnel, pour des fonctions système générales, il faut au moins créer au niveau centralisé les objets calendrier prescrits au chapitre 6.7.1, qui fonctionnent comme calendriers maîtres pour la synchronisation unidirectionnelle de tous les calendriers esclaves créés localement. Cela permet l'actualisation d'entrées de calendrier définies de manière centralisée.

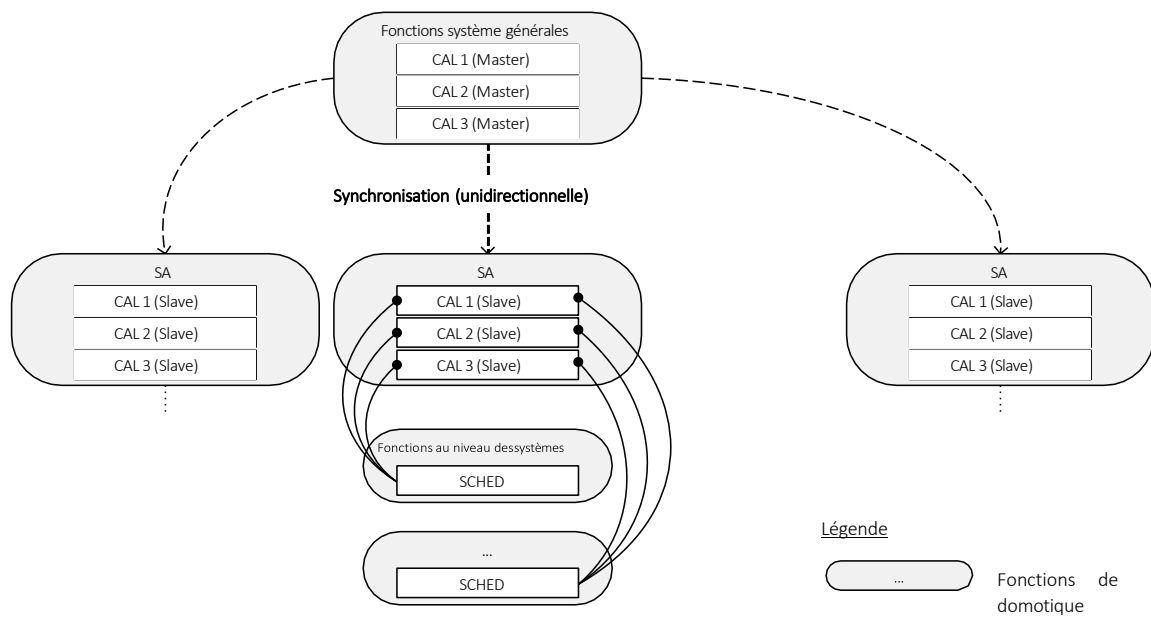


Figure 5 : Concept de synchronisation des entrées de calendrier et référence des plans de commutation temporisée à des objets calendrier

7 FONCTIONS DE DOMOTIQUE

7.1 Concept des fonctions de domotique

Pour que l'interface entre les différentes unités autonomes du système de domotique puisse être définie de manière univoque, des objets BACnet sont attribués aux fonctions de domotique de parties d'installation, ce qui permet de définir ainsi l'interface de la fonction de domotique.

Une fonction de domotique s'intègre au niveau correspondant du système concerné. Par la combinaison de fonctions de domotique définies de manière fixe à divers niveaux, on peut ainsi définir toute l'interface BACnet d'une installation.

Il est possible que certaines fonctions soient aussi utilisées pour plusieurs installations ou parties d'installation. Si une station d'automatisation est par exemple utilisée pour la commande de plusieurs installations, la fonction de domotique « SA » ne doit être utilisée qu'une fois par station d'automatisation et fournit des fonctions pour plusieurs installations.

En outre, des fonctions de domotique (par ex. des capteurs de mesure) peuvent être utilisées plusieurs fois par installation.

La Figure 6 illustre le concept de mise en place des fonctions de domotique sur la base des structures d'installation possibles.

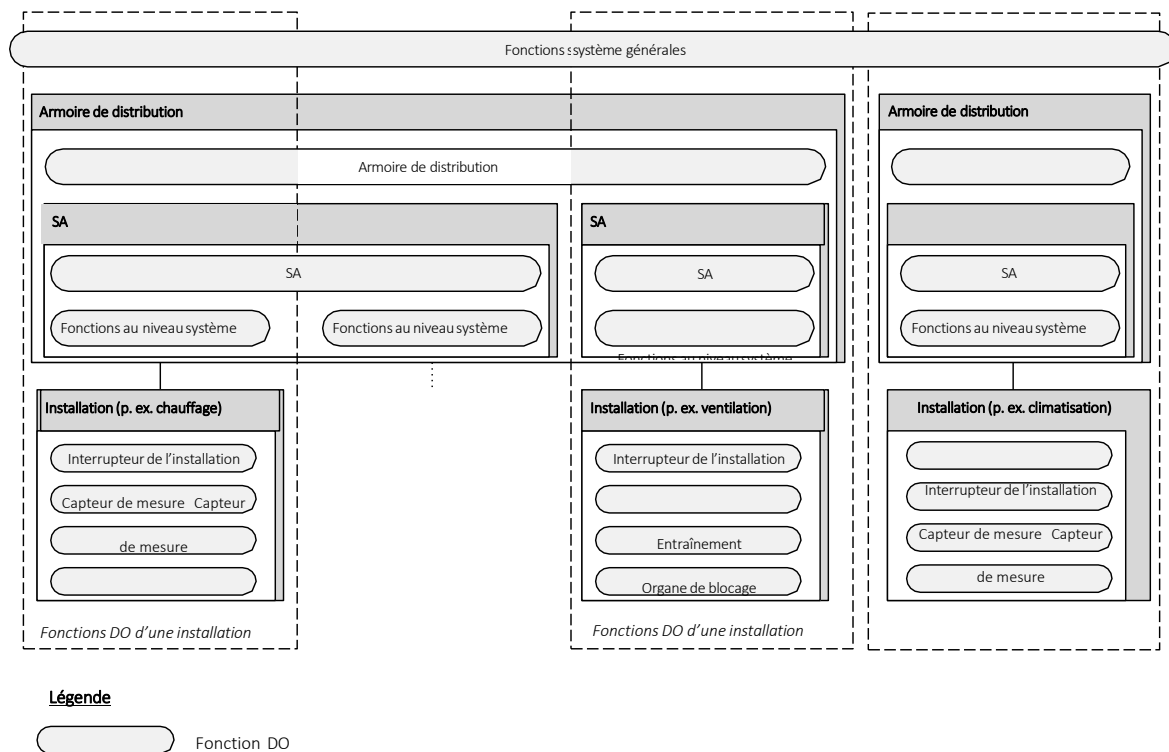


Figure 6 : Concept pour la mise en place d'une installation avec fonctions de domotique possibles

Les parties d'installation prescrites dans ce chapitre, avec les fonctions de domotique qui leur sont attribuées, constituent la base d'établissement d'une interface BACnet spécifique à l'installation. Ces parties sont considérées à un niveau général et peuvent être adaptées aux composants spécifiques de l'installation en fonction des prescriptions définies. Par exemple, la partie d'installation « entraînement » peut être utilisée pour la pompe d'une installation. On utilisera les fonctions de domotique attribuées à cette partie de l'installation suivant la fonctionnalité de cette pompe.

7.2 Recommandations BACnet pour les fonctions de domotique

Ce chapitre définit des recommandations BACnet relatives aux fonctions de domotique d'un système BACnet. Comme un objet BACnet peut assumer plusieurs fonctions, certaines recommandations s'appliquent aussi à une ou plusieurs propriétés d'un objet BACnet. La fonction de domotique est ainsi déterminée de manière plus large.

En plus des objets BACnet à utiliser impérativement pour une fonction de domotique, le maître de l'ouvrage doit prescrire l'utilisation d'objets BACnet qui lui sont spécifiques et qui complètent la fonction de domotique. La légende ci-après explique dans quelle mesure l'utilisation des objets peut être prescrite.

Légende :

Symbole	Signification
■	À utiliser impérativement
□	Utilisable de manière spécifique au maître de l'ouvrage

L'attribution de fonctions de domotique à des objets BACnet particuliers est indiquée dans le tableau ci-après.

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Fonctions générales du système						
Fonctions générales du système	Calendrier des jours fériés	<input checked="" type="checkbox"/>	CAL	-	-	Selon chapitre «Commutation temporisée»
	Calendrier des vacances	<input checked="" type="checkbox"/>	CAL	-	-	Selon chapitre «Commutation temporisée»
	Demi-journées de congé (précédant des jours fériés)	<input type="checkbox"/>	CAL	-	-	Selon chapitre «Commutation temporisée»
Ensemble d'appareillages (EA)						
Ensemble d'appareillages (EA)	Interrupteur-sectionneur	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	Interrupteur principal de l'ensemble d'appareillages
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Disjoncteur différentiel à courant de défaut	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Surveillance de la tension	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Parasurtension	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Disjoncteur	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Suppression d'alarme	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Actif → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Visualisation de la suppression d'alarme	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Quittance de l'alarme collective	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Actif → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Visualisation de l'alarme groupée	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
	Alarme incendie	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Incendie → INACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
Quittance de l'alarme incendie	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Actif → ACTIVE		
			Alarm_Value	ACTIVE		

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques	
			Type	Propriété	Valeur		
Fonctions générales du système							
Ensemble d'appareillages (EA)	Visualisation de l'alarme incendie	<input checked="" type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE		
	Commande locale	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Manuel → INACTIVE Normal → ACTIVE		
				Alarm_Value	INACTIVE		
	Visualisation de la commande locale	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE		
	Surveillance 24 V DC	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → ACTIVE Déclenché → INACTIVE		
				Alarm_Value	INACTIVE		
	Station d'automatisation (SA)						
	Station d'automatisation (SA)	Objet Device	<input checked="" type="checkbox"/>	DEV	-	-	
Calendrier des jours fériés		<input checked="" type="checkbox"/>	CAL	-	-	Selon chapitre «Commutation temporisée»	
Calendrier des vacances		<input checked="" type="checkbox"/>	CAL	-	-	Selon chapitre «Commutation temporisée»	
Demi-journées de congé (précédant des jours fériés)		<input type="checkbox"/>	CAL	-	-	Selon chapitre «Commutation temporisée»	
Enregistrement de tous les événements internes à l'appareil		<input type="checkbox"/>	ELOG	-	-	Peut être utilisé plusieurs fois	
Alarme de sécurité		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	1		
				Notification_Class	2		
				Notification_Class	3		
				Notification_Class	4		
Protection d'objet		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	32		
				Notification_Class	33		
				Notification_Class	34		
Alarme technique		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	35		
				Notification_Class	64		
				Notification_Class	65		
				Notification_Class	66		
Dérangement technique		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	67		
				Notification_Class	96		
				Notification_Class	97		
				Notification_Class	98		
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	99		

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Station d'automatisation (SA)	Messages de maintenance préventifs	<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	128	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	129	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	130	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	131	
	Messages de révision	<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	160	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	161	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	162	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	163	
	Données tendancielles	<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	192	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	193	
	Message de service ou d'état	<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	224	
		<input checked="" type="checkbox"/>	NC	Notification_Class	225	
	CPU	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE	Les problèmes du CPU (par ex. surcharge) sont annoncés
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Programme de surveillance	<input type="checkbox"/>	PROG	Program_State	-	
	Batterie	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Module d'entrées/sorties	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message d'intervention manuelle sur le module d'entrées/sorties	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Chien de garde / pulsation	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	Surveillance par le système de gestion (changements cycliques d'état) Aucune quittance nécessaire
				Alarm_Value	ACTIVE	
Notification_Class				224		
Pile BACnet	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Erreur → ACTIVE		
			Alarm_Value	ACTIVE		

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Fonctions générales de l'installation Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Ventilation • Groupe de chaud • Groupe de froid • Production de chaleur 	Message groupé de protection d'objet	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message groupé d'alarme technique	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message groupé de dérangement technique	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Message groupé d'annonces de maintenance	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Commande locale	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Manuel → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Suppression d'alarme	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Inactif → INACTIVE Actif → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Visualisation du fonctionnement	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
Visualisation de l'alarme groupée	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE		
Visualisation de la commande locale	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE		
Visualisation de l'état de l'installation	<input checked="" type="checkbox"/>	MV	Present_Value		Cf. domotique	
Interrupteur horaire	<input checked="" type="checkbox"/>	SC	-	-		

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Interrupteur d'installation à un niveau Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Interrupteur AUTO-ON-OFF • Interrupteur 3 positions 	Choix du mode	<input checked="" type="checkbox"/>	MV	Present_Value	Arrêt → 1 Marche → 2	Auto → NULL au niveau correspondant du tableau de priorités
				Number_Of_States	2	
	Choix du mode local	<input type="checkbox"/>	MI	Present_Value	Auto → 1 Arrêt → 2 Marche → 3	
				Number_Of_States	3	
	Mode manuel / non AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
		Alarm_Value		ACTIVE	Annnonce de mode manuel à l'UCG	
Interrupteur horaire	<input type="checkbox"/>	SC	-	-		
Interrupteur d'installation à deux niveaux Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Interrupteur AUTO-PV-GV-OFF • Interrupteur 4 positions 	Choix du mode	<input checked="" type="checkbox"/>	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	<input type="checkbox"/>	MI	Present_Value	Auto → 1 Arrêt → 2 Niveau 1 → 3 Niveau 2 → 4	
				Number_Of_States	4	
	Mode manuel / non AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
		Alarm_Value		ACTIVE	Annnonce de mode manuel à l'UCG	
Interrupteur horaire	<input type="checkbox"/>	SC	-	-		
Interrupteur d'installation à n niveaux Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Interrupteur n positions 	Choix du mode	<input checked="" type="checkbox"/>	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	<input type="checkbox"/>	MI	Present_Value	Auto → 1 Arrêt → 2 Niveau 1 → 3 Niveau 2 → 4 etc.	
				Number_Of_States	N+2	
	Mode manuel / non AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	AUTO → INACTIVE MANUEL → ACTIVE	
		Alarm_Value		ACTIVE	Annnonce de mode manuel à l'UCG	
Interrupteur horaire	<input type="checkbox"/>	SC	-	-		

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Entraînement à un niveau Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Moteur tout-ou-rien • Pompe tout-ou-rien • Ventilateur tout-ou-rien (ventilateur 1 vitesse) • Circulateur tout-ou-rien 	Ordre de commutation	■	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE	
				Feedback_Value		Retour de marche
				Elapsed_Active_Time	-	Durée d'exploitation Remise à zéro après la maintenance.
	Enregistrement du retour de marche	■	TL	-	-	
	Message de maintenance	■	EE	Object_Property_Reference	-	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation
				Event_Parameters		pHighLimit définit l'intervalle de maintenance.
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE	
	Durée de fonctionnement du groupe au total	□	PIV	Present_Value	-	Décompte mis à jour de la propriété Elapsed_Active_Time Pas de remise à zéro après la maintenance
	Mode manuel / non AUTO	■	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Interrupteur de révision	■	BI	Present_Value	Maintenance → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Dérangement disjoncteur	■	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Dérangement de l'entraînement	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
Alarm_Value				ACTIVE		
Discordance RM	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE		
			Alarm_Value	ACTIVE		

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Entraînement à deux niveaux Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Ventilateur 2 vitesses • Moteur 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 au niveau 1 Remise à zéro après la maintenance.
	Enregistrement du retour de marche au niveau 1	■	TL	-	-	
	Message de maintenance au niveau 1	□	EE	Object_Property_Reference	-	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation
				Event_Parameters		pHighLimit définit l'intervalle de maintenance.
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE	
	Durée de fonctionnement au niveau 1	□	PIV	Present_Value	-	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation 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 au niveau 2 Remise à zéro après la maintenance.
	Enregistrement du retour de marche au niveau 2	■	TL	-	-	
	Message de maintenance au niveau 2	□	EE	Object_Property_Reference	-	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation
				Event_Parameters		pHighLimit définit l'intervalle de maintenance.
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE	
	Durée de fonctionnement au niveau 2	□	PIV	Present_Value	-	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation au niveau 2
Durée de fonctionnement du groupe au total	□	PIV	Present_Value	-	Décompte total mis à jour de la propriété Elapsed_Active_Time Pas de remise à zéro après la maintenance.	
Message de maintenance	■	EE	Object_Property_Reference	-	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time niveau 1 + 2 de l'ordre de commutation	
			Event_Parameters		pHighLimit définit l'intervalle de maintenance.	
Mode manuel / non AUTO	■	BV	Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE		
			Alarm_Value	ACTIVE		

	Interrupteur de révision	■	BI	Present_Value	Maintenance → INACTIVE Normal → ACTIVE	
				Alarm_Value	INACTIVE	
	Dérangement disjoncteur	■	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Dérangement de l'entraînement	■	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Discordance RM	■	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques	
			Type	Propriété	Valeur		
Entraînement continu Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Ventilateur EC • Moteur EC • Circulateur électronique intégrée • Ventilateur avec variateur intégré 	Ordre de commutation	<input checked="" type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Arrêt → INACTIVE Marche → ACTIVE		
				Feedback_Value		Retour de marche	
				Elapsed_Active_Time	-	Durée d'exploitation Remise à zéro après la maintenance.	
	Enregistrement du retour de marche	<input type="checkbox"/>		TL	-	-	
	Message de maintenance	<input checked="" type="checkbox"/>	EE	Object_Property_Reference	-	Renvoi vers la propriété Elapsed_Active_Time de l'ordre de commutation	
				Event_Parameters		pHighLimit définit l'intervalle de maintenance.	
				Event_Type	UNSIGNED_OUT_OF_RANGE		
	Durée de fonctionnement du groupe au total	<input type="checkbox"/>		PIV	Present_Value	-	Décompte mis à jour de la propriété Elapsed_Active_Time Pas de remise à zéro après la maintenance
	Mode manuel / non AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE		
				Alarm_Value	ACTIVE		
	Interrupteur de révision	<input checked="" type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Maintenance → INACTIVE Normal → ACTIVE		
				Alarm_Value	INACTIVE		
	Dérangement disjoncteur	<input checked="" type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE		
				Alarm_Value	ACTIVE		
	Dérangement de l'entraînement	<input checked="" type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE		
				Alarm_Value	ACTIVE		
	Discordance RM	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE		
				Alarm_Value	ACTIVE		
	Valeur cible	<input checked="" type="checkbox"/>		AO	Present_Value	-	
	Enregistrement de la valeur cible	<input checked="" type="checkbox"/>		TL	-	-	
Valeur effective	<input type="checkbox"/>		AI	Present_Value	-		
Enregistrement de la valeur effective	<input type="checkbox"/>		TL	-	-		
Marche de l'installation	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE			
			Alarm_Value	ACTIVE			

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Organe d'arrêt / de positionnement à deux points Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Servomoteur de vanne tout-ou-rien • Servomoteur de clapet tout-ou-rien • Lumière tout-ou-rien 	Position	<input checked="" type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Fermé → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	
	Enregistrement de la position	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	
	Confirmation de positionnement FERMÉ	<input checked="" type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Confirmation de positionnement OUVERT	<input checked="" type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Mode manuel / non AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
Dérangement de l'organe d'arrêt / de positionnement	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE		
			Alarm_Value	ACTIVE		
Organe d'arrêt / de positionnement continu Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Servomoteur de vanne analogique • Servomoteur de clapet analogique • Lumière graduée 	Position	<input checked="" type="checkbox"/>	AO	Present_Value	-	
	Confirmation de la position	<input checked="" type="checkbox"/>	AI	Present_Value	-	
	Enregistrement de la position	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	
	Confirmation de positionnement FERMÉ	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Confirmation de positionnement OUVERT	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Mode manuel / non AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Dérangement de l'organe d'arrêt / de positionnement	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	
Alarm_Value				ACTIVE		

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Organe d'arrêt / de positionnement à trois points Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Servomoteur de vanne 3 points • Store 	Position FERMÉ	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	
	Position OUVERT	<input type="checkbox"/>	BO	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	
	Valeur cible	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	
	Confirmation de la position	<input checked="" type="checkbox"/>	AI	Present_Value	-	
	Enregistrement de la position	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	
	Confirmation de positionnement FERMÉ	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Fermé → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Confirmation de positionnement OUVERT	<input type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Inactif → INACTIVE Ouvert → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Mode manuel / non AUTO	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Auto → INACTIVE Manuel → ACTIVE	
Alarm_Value				ACTIVE		
Dérangement de l'organe d'arrêt / de positionnement	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE		
Capteur continu Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • Sonde température • Sonde de pression • Sonde d'humidité • Sonde CO • Sonde analogique 	Valeur effective	<input checked="" type="checkbox"/>	AI	Present_Value	-	
				High_Limit	-	Seuil supérieur de détection d'un dépassement de prescriptions d'exploitation (alarme principale) Il faut utiliser Event_Enable pour désactiver la propriété.
				Low_Limit	-	Seuil inférieur de détection d'un dépassement de prescriptions d'exploitation (alarme principale) Il faut utiliser Event_Enable pour désactiver la propriété.
				Max_Present_Value	-	Valeur maximale de la plage de mesure pour la détection d'un dérangement du capteur
				Min_Present_Value	-	Valeur minimale de la plage de mesure pour la détection d'un dérangement du capteur
	Pré-alarme	<input type="checkbox"/>	EE	Object_Property_Reference	-	Référence à la propriété Present_Value de la valeur effective
				Event_Type	OUT_OF_RANGE	
	Enregistrement de la valeur effective	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Capteur binaire / surveillance Exemples : • Thermostat • Pressostat • Hygrostat	Valeur effective	<input checked="" type="checkbox"/>	BI	Present_Value	Normal → INACTIVE Déclenché → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Enregistrement de la valeur effective	<input checked="" type="checkbox"/>	TL			
	Dérangement du capteur / de la surveillance	<input type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Régleur Exemples : • Régulateur PID • Régulateur PI	Réglage PI/PID	<input checked="" type="checkbox"/>	LP	Present value	-
Setpoint					-	Valeur cible
Controlled_Variable_Value					-	Valeur effective
Proportional factor					-	
Integral factor					-	Facteur d'intégration
Differential factor		-	Facteur			
Enregistrement de la valeur cible	<input type="checkbox"/>	TL	-	-		
Compteur / mesure	Valeur de mesure / de comptage	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	
	Dérangement du compteur / de la mesure	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Enregistrement de la valeur de comptage / de mesure	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	
Compteur électrique MBUS ou modbus	N° Identification	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	N° de série
	Valeur d'énergie	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	
	Valeur puissance active total	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value		
	Dérangement du compteur / de la mesure / de la communication	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Enregistrement de la valeur d'énergie	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	
	Enregistrement de la valeur de puissance	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	
Compteur eau MBUS ou modbus	N° Identification	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	N° de série
	Valeur de volume	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	
	Dérangement du compteur / de la mesure / de la communication	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Enregistrement de la valeur de volume	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	Present_Value	-	

Partie d'installation	Fonction de domotique	<input checked="" type="checkbox"/>	Objet BACnet			Remarques
			Type	Propriété	Valeur	
Compteur énergie thermique MBUS ou modbus	N° Identification	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	N° de série
	Valeur d'énergie	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value	-	
	Valeur de volume	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value		
	Valeur de puissance	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value		
	Valeur de débit	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value		
	Valeur de la température aller	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value		
	Valeur de la température retour	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	Present_Value		
	Valeur delta température aller-retour	<input type="checkbox"/>	AV			
	Dérangement du compteur / de la mesure / de la communication	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	Present_Value	Normal → INACTIVE Dérangement → ACTIVE	
				Alarm_Value	ACTIVE	
	Enregistrement de la valeur d'énergie	<input checked="" type="checkbox"/>	TL			
	Enregistrement de la valeur de volume	<input checked="" type="checkbox"/>	TL			
	Enregistrement de la valeur de puissance	<input checked="" type="checkbox"/>	TL			
	Enregistrement de la valeur de débit	<input checked="" type="checkbox"/>	TL			
Enregistrement de la valeur de la temp. aller	<input checked="" type="checkbox"/>	TL				
Enregistrement de la valeur de la temp. retour	<input checked="" type="checkbox"/>	TL				
Enregistrement de la valeur delta aller/retour	<input type="checkbox"/>	TL	-	-		
Paramètre	Paramètre analogique	<input checked="" type="checkbox"/>	AV	-	-	Par 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	<input checked="" type="checkbox"/>	BV	-	-	Par ex. pour le réglage ou la surveillance d'états concernant tout le système Peut être utilisé plusieurs fois
	Paramètre multi-état	<input checked="" type="checkbox"/>	MV	-	-	Par ex. pour le réglage ou la surveillance d'états concernant tout le système Peut être utilisé plusieurs fois
	Enregistrement de la valeur de comptage / de mesure	<input checked="" type="checkbox"/>	TL	-	-	

7.3 Informations complémentaires relatives aux fonctions de domotique définies

Le chapitre ci-après donne des informations complémentaires relatives aux fonctions de domotique définies au chapitre 7.2.

Il ne traite pas de chaque fonction de domotique.

7.3.1 Interrupteur d'installation

Le mode de fonctionnement d'une installation est déterminé par le tableau de priorités d'un objet Multistate Value. Les différents composants de commande désignent la position (cf. chapitre 6.3.2) du tableau de priorités. Le mode de fonctionnement de l'installation est déterminé conformément au mécanisme de priorité prescrit par BACnet (cf. chapitre 6.3.1). Les entrées du tableau de priorités sont définies de la manière suivante :

- NULL : sélection du mode « Auto » de l'application de commande (Relinquish command)
- State 1 : sélection du mode « Arrêt » de l'application de commande
- State 2 : sélection du mode « Marche / Niveau 1 » de l'application de commande
- State 3 : sélection du mode « Niveau 2 » de l'application de commande¹⁵
- etc.

Les interrupteurs physiques « Auto » et « Marche / Niveau n » de la sélection du mode local doivent être représentés par un objet Multi-state Input dont la valeur actuelle représente l'état de la sélection du mode local. La valeur actuelle de la sélection du mode local prend alors la valeur correspondante pour l'état « Arrêt » si tous les interrupteurs physiques sauf « Arrêt » (c'est-à-dire « Auto », « Marche / Niveau n », etc.) sont inactifs. La valeur actuelle est définie de la manière suivante :

- State 1 : sélection du mode « Auto » de l'application de commande
- State 2 : sélection du mode « Arrêt » de l'application de commande
- State 3 : sélection du mode « Marche / Niveau 1 » de l'application de commande
- State 4 : sélection du mode « Niveau 2 » de l'application de commande¹⁶
- etc.

En option, on peut utiliser un objet Binary Value pour l'annonce du mode manuel. Si la sélection du mode est déterminée par une intervention manuelle d'un utilisateur, la valeur actuelle de l'objet prend l'état ACTIVE.

La relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'interrupteur d'installation à un niveau est représentée à la Figure 7.

La relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'interrupteur d'installation à n niveaux est représentée à la Figure 8.

¹⁵ Seulement pour interrupteur d'installation à plus d'un niveau

¹⁶ Seulement pour interrupteur d'installation à plus d'un niveau

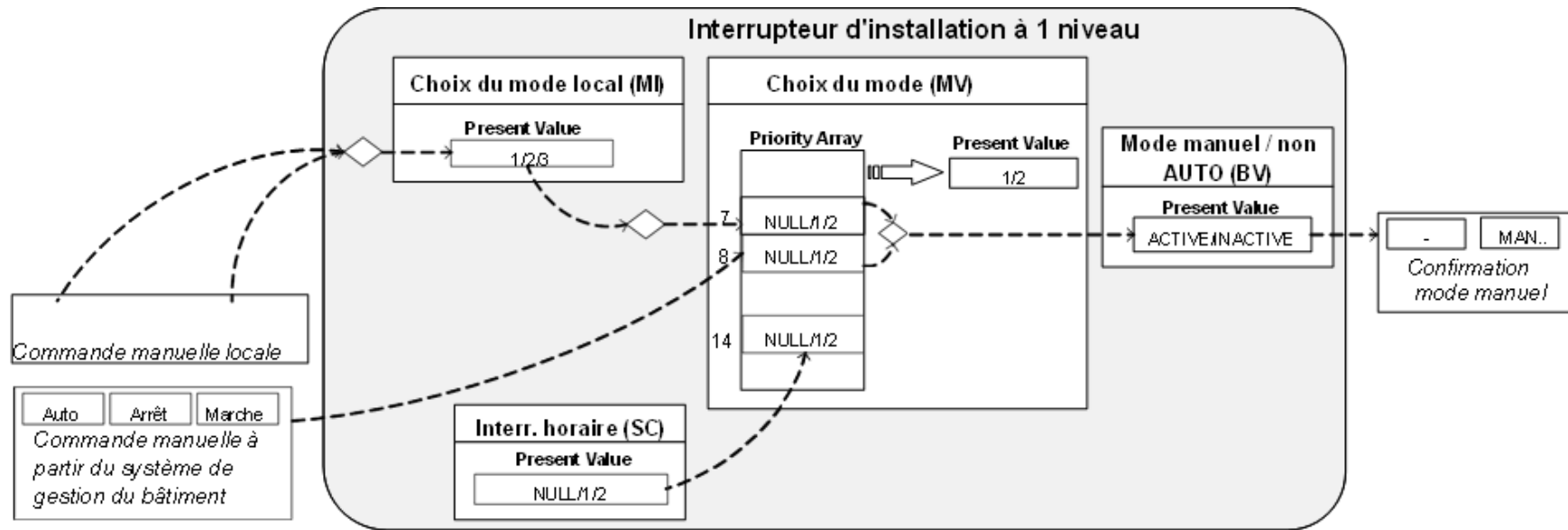


Figure 7 : Interaction des fonctions de domotique de l'interrupteur d'installation à un niveau

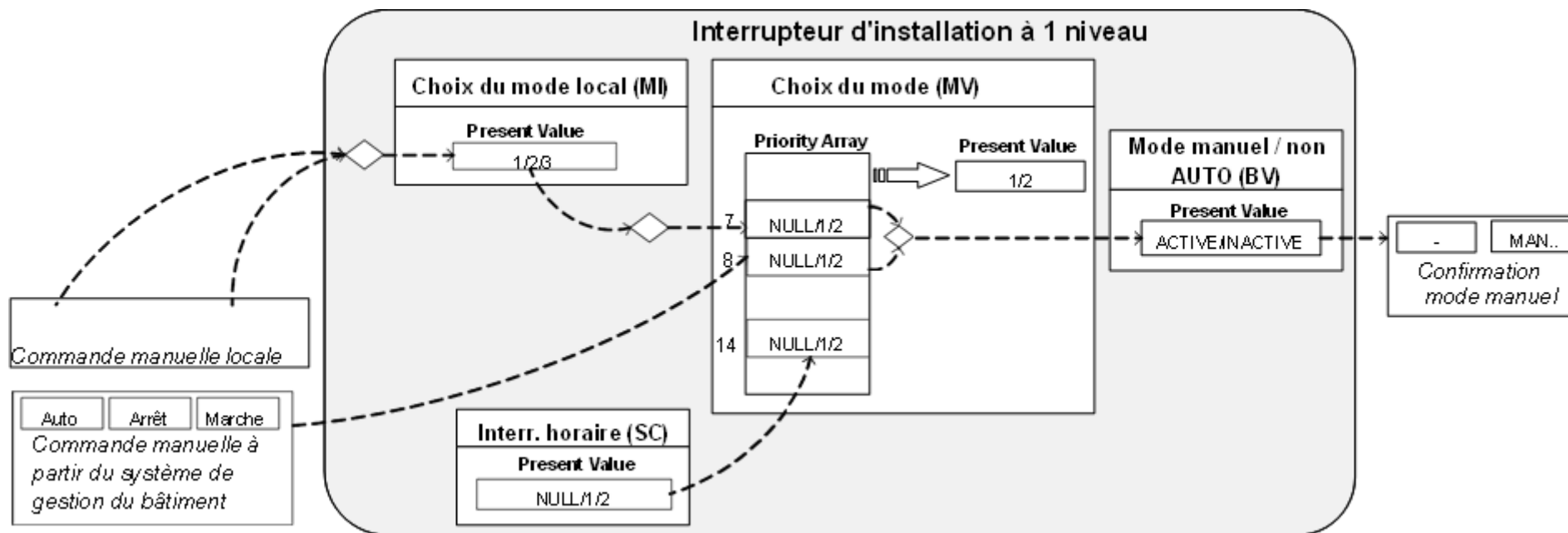


Figure 8 : Interaction des fonctions de domotique de l'interrupteur d'installation à n niveaux

8 ENTRAÎNEMENT

Les fonctions de domotique « entraînement » (à un niveau, à deux niveaux, continu) peuvent être utilisées pour des moteurs, des pompes, etc.

On utilisera la valeur actuelle (Present_Value) d'un objet Binary Output comme ordre de commutation pour chaque niveau de l'entraînement. Pour le même objet Binary Output, la propriété Feedback_Value est utilisée pour la surveillance du retour de marche de l'entraînement et la propriété Elapsed_Active_Time pour la durée de fonctionnement du niveau concerné. La réinitialisation du temps de fonctionnement s'effectue après le remplacement de l'entraînement.

En option, le nombre total d'heures de fonctionnement du groupe peut être enregistré au moyen d'un objet Positive Integer Value à part. La durée de fonctionnement enregistrée n'est pas réinitialisée après le remplacement de l'entraînement.

Un objet Event Enrollment permet d'émettre des messages relatifs à la remise en état du groupe. Pour un entraînement à deux niveaux, deux objets Event Enrollment sont utilisés pour émettre des messages de maintenance par niveau. La propriété de l'objet Event Enrollment s'appuie sur la propriété Elapsed_Active_Time du retour de marche du niveau concerné. Il faut choisir UNSIGNED_OUT_OF_RANGE comme Event_Type, car les données de la propriété Elapsed_Active_Time sont en format Unsigned32, ce pourquoi aucune conversion des données n'est nécessaire.

La fonction de domotique de marche de l'installation peut également servir à vérifier le bon fonctionnement de l'entraînement.

La relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'entraînement à un niveau est représentée à la Figure 9.

La relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'entraînement à deux niveaux est représentée à la Figure 10.

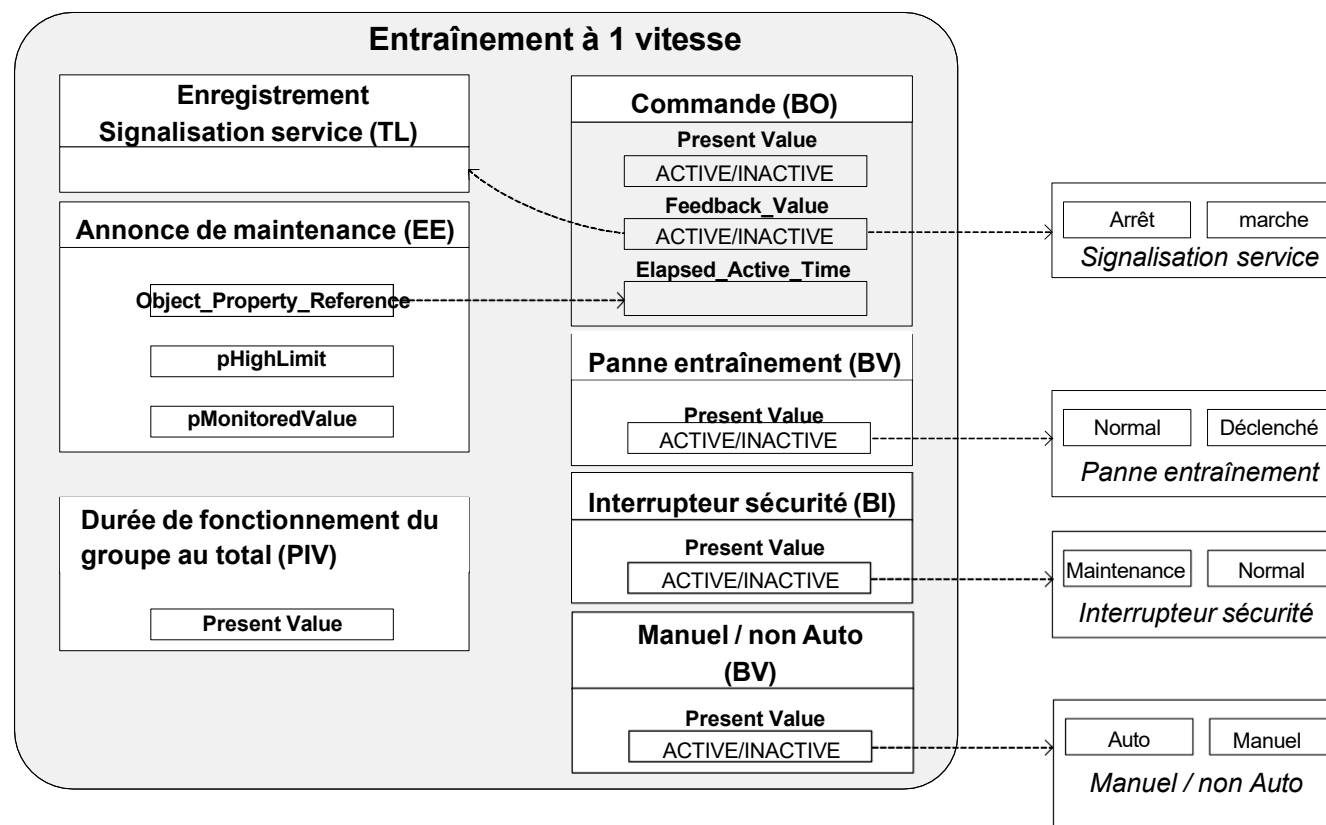


Figure 9 : Relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'entraînement à un niveau

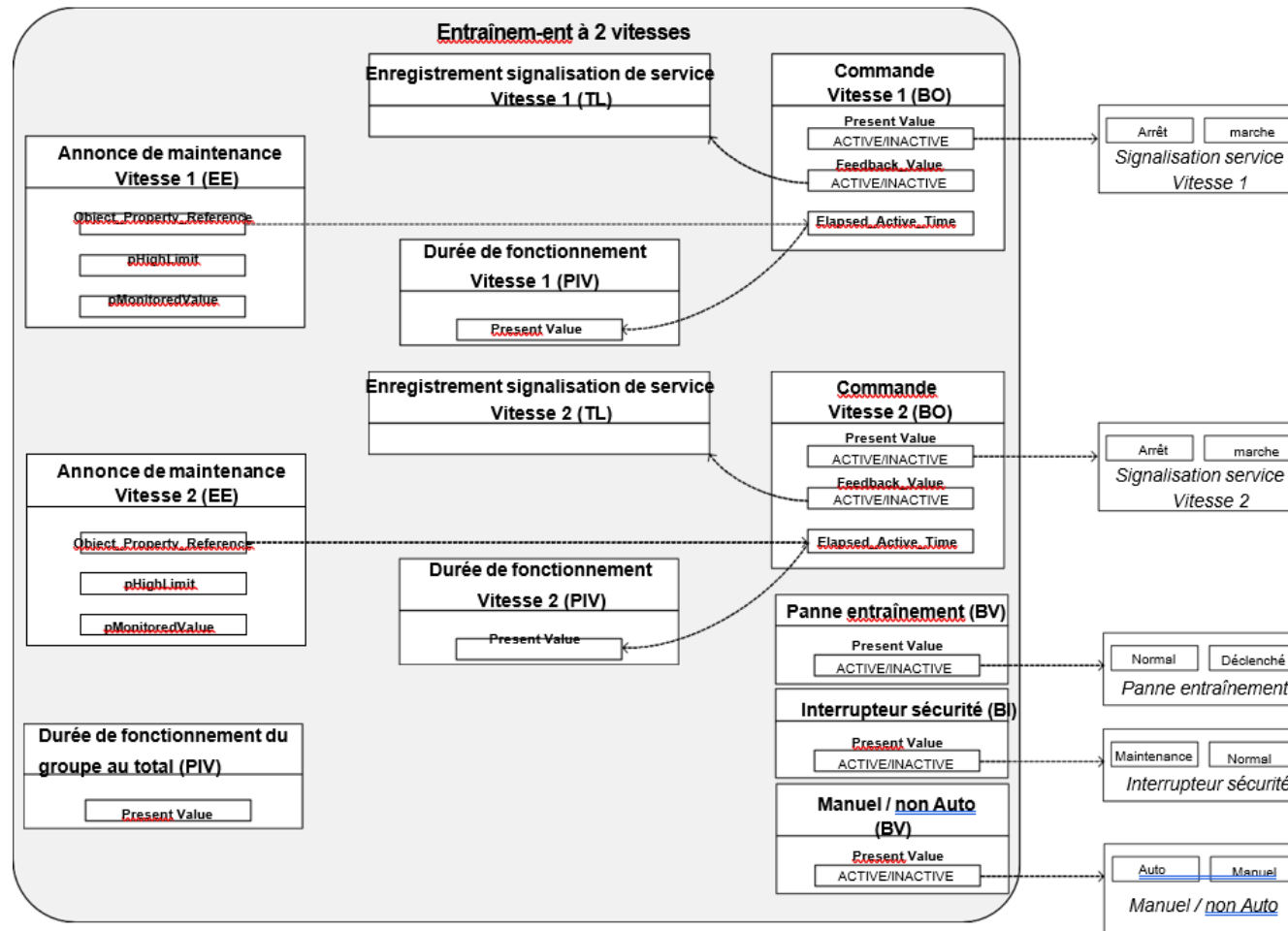


Figure 10 .Relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'entraînement à deux niveaux

9 ORGANE D'ARRÊT / DE POSITIONNEMENT

La fonction de domotique « organe d'arrêt / de positionnement » (à deux points, à trois points continu, continu) peut être utilisée pour des clapets, des pompes, etc.

Un objet Binary Output doit être utilisé pour la position de l'organe d'arrêt / de positionnement.

Si une confirmation de positionnement est utilisée, un objet Binary Output séparé est nécessaire pour chaque état (« fermé », « ouvert »).

La relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'organe d'arrêt / de positionnement à deux points est représentée à la Figure 11.

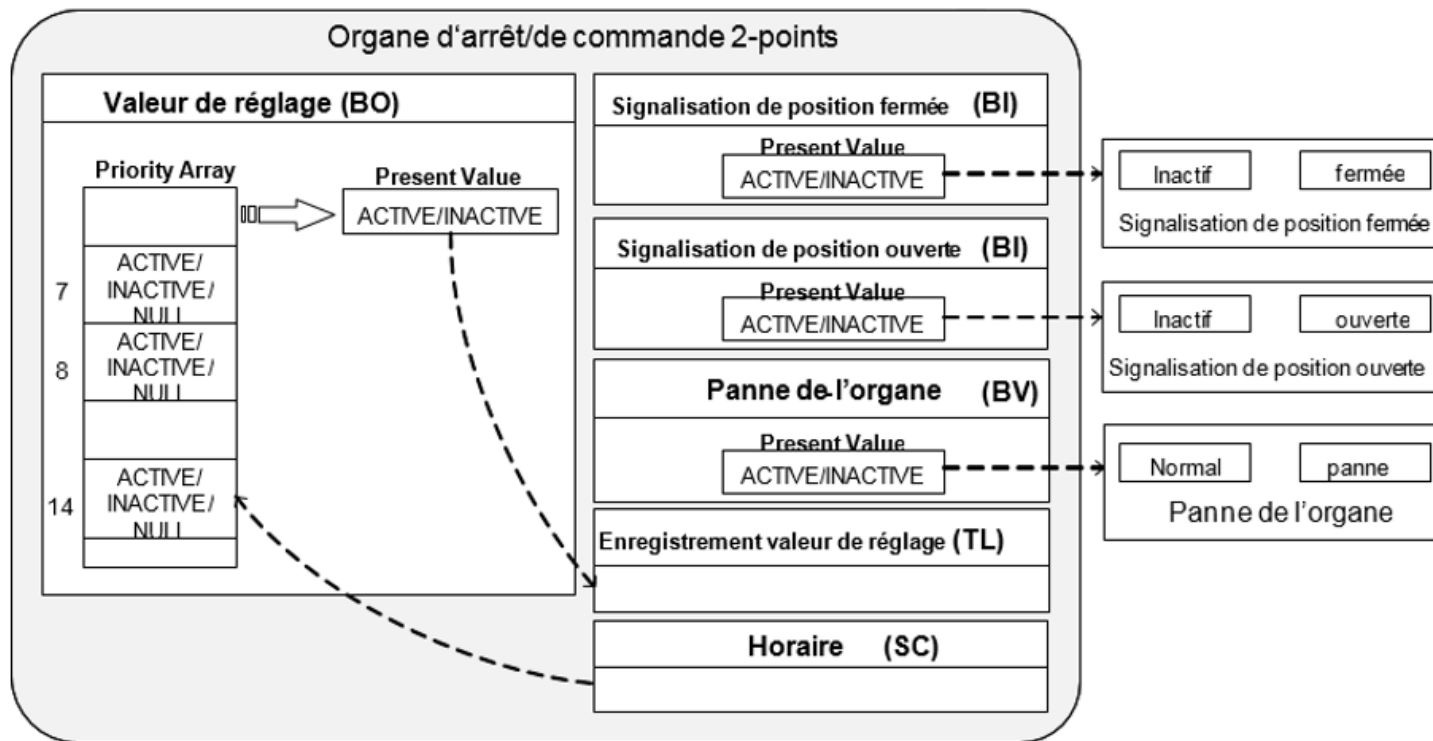


Figure 11 :Relation fonctionnelle des fonctions de domotique de l'organe d'arrêt / de positionnement à deux points

10 RÉSEAUX BACNET

Différents types de réseaux peuvent être utilisés pour le transport des données sur la base de BACnet. En outre, BACnet permet de combiner différents types de réseaux.

10.1 Structure du réseau

La structure du réseau BACnet doit être établie en concertation avec le maître de l'ouvrage.

10.2 Adresse MAC Ethernet

Les adresses MAC Ethernet des appareils utilisés dans le réseau BACnet doivent être communiquées au maître de l'ouvrage.

10.3 Technologie de transmission

BACnet définit une forme simplifiée du modèle OSI, laquelle comprend uniquement la couche application (Application Layer), la couche réseau (Network Layer), la couche liaison (Data Link Layer) et la couche physique (Physical Layer). Pour la couche physique et la couche liaison, BACnet propose diverses technologies utilisables.

La Figure 12 illustre l'architecture BACnet simplifiée.

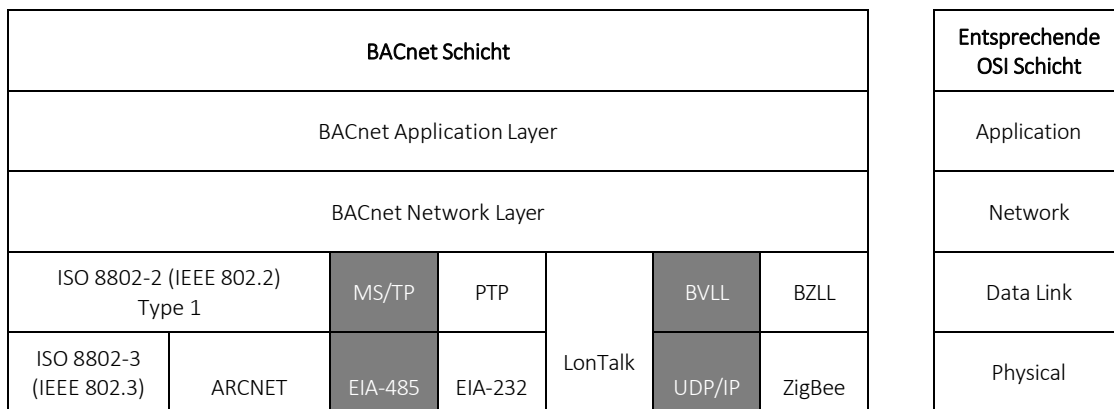


Figure 12 : Architecture BACnet simplifiée (selon [1])

Pour la couche physique et la couche liaison du modèle OSI, les technologies suivantes peuvent être utilisées (en gris sur la Figure 12):

- EIA-485 avec MS/TP
- BVLL avec UDP/IP

L'utilisation des technologies correspondantes doit en outre être définie en concertation avec le maître de l'ouvrage.

10.3.1 BACnet IP

Normalement, les appareils BACnet faisant partie du réseau BACnet utilisent, s'ils se servent du protocole IP de BACnet, le port UDP 47808 (X'BACO' hexadécimal) tant pour la communication directe que pour la communication en mode de diffusion. Ce port doit être pris en charge par tous les appareils.

Si des ports UDP supplémentaires sont utilisés, ils doivent être spécifiés en concertation avec le maître de l'ouvrage.

10.4 BBMD (BACnet Broadcast Management Device)

À l'aide d'un BBMD, les messages de diffusion IP envoyés par certains services BACnet peuvent être transmis hors des réseaux ou des sous-réseaux locaux. Par exemple, le service Who-Is permet de repérer d'autres appareils BACnet via des messages de diffusion IP. Si un appareil BACnet envoie un message Who-Is, celui-ci sera intégré à un message de diffusion transmis dans le réseau local. Tous les appareils BACnet de ce réseau recevront le message et pourront y répondre.

Les routeurs IP qui renvoient vers d'autres sous-réseaux IP ne retransmettront toutefois pas ces messages. Le service BBMD a été mis en place afin de remédier à ce problème. Sur un réseau local, il est possible de configurer un seul appareil avec la fonction BBMD pour rediriger les messages de diffusion IP vers un sous-réseau IP distant au moyen d'une « table de distribution de diffusion » (Broadcast Distribution Table, BDT).

Pour la redirection de messages BBMD, il est possible de procéder en un seul bond ou en deux bonds. En cas de procédure en deux bonds, un appareil BBMD redirige les messages de diffusion vers un autre BBMD sur un sous-réseau IP distant. Celui-ci retransmet à son tour les messages sur le réseau local en tant que messages de diffusion IP de son sous-réseau IP. En cas de procédure en un seul bond, un appareil BBMD local transmet directement les messages aux appareils distants. Pour ce faire, les routeurs IP doivent prendre en charge la retransmission des messages de diffusion IP vers des sous-réseaux IP distants. Cette procédure est toutefois rare dans la pratique, car les services informatiques doivent configurer spécialement les routeurs à cet effet.

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.

La conception du BBMD doit être définie en concertation avec le maître de l'ouvrage.

11 ORGANISATION DU PROJET

Les parties impliquées et participant au projet BACnet sont mentionnées et décrites ci-après, fonction par fonction :

Notion	Description
Maître de l'ouvrage	Le maître de l'ouvrage est l'instance décisionnelle supérieure d'un projet de construction.
Administrateur BACnet	Domaine de tâches selon le chapitre Erreur ! Source du renvoi introuvable.
Instance AQ BACnet	L'instance AQ BACnet surveille l'application de la norme BACnet périodiquement et/ou en fonction de la situation pour les objets fournis par le planificateur spécialisé DO.
Planificateur spécialisé DO UGC/SA	Le planificateur spécialisé DO UGC/SA se charge de la planification conceptuelle, fonctionnelle et constructive des unités de gestion et de commande ainsi que des stations d'automatisation dans le projet de construction.
ENT-DO UGC	L'ENT-DO UGC assure les fonctions d'entrepreneur dans le domaine des unités de gestion et de commande.
ENT-DO SA	L'ENT-DO SA assure les fonctions d'entrepreneur dans le domaine des stations d'automatisation.

Tableau 17 : Fonctions dans le projet BACnet

11.1 Administrateur BACnet

Les tâches, les compétences et les responsabilités de l'administrateur BACnet sont indiquées dans le Tableau 18 ci-dessous :

Aspect	Description
Tâches	<ul style="list-style-type: none"> • établit et gère les directives BACnet spécifiques au maître de l'ouvrage • planifie les données d'adresse BACnet • documente les données d'adresse BACnet • coordonne les données de réseau informatique (VLAN, adresses IP, ports UDP/BACnet) avec le service informatique interne • coordonne les données d'adresse BACnet avec les projets
Compétences	<ul style="list-style-type: none"> • définit les interfaces avec BACnet
Responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> • surveille tout le processus d'attribution des données d'adresse BACnet • gère les directives BACnet spécifiques au maître de l'ouvrage • gère les B-PAT

Tableau 18 : Tâches, compétences et responsabilités de l'administrateur BACnet

11.2 Déroulement du projet

Les organisations impliquées dans le projet se voient attribuer les rôles correspondant à leurs diverses activités. Cela permet une description claire des attributions. Les termes utilisés doivent alors être interprétés comme suit :

Sigle	Signification	Description
E	Responsabilité de l'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).
L	Collaboration	L'organisation opère en soutien. La collaboration est initiée par la personne responsable ou sur la base 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.
C	Conseil	L'organisation n'est pas obligatoirement concernée dans la mise en œuvre de l'activité, mais dispose des informations pertinentes pour cela. On peut ou doit les lui demander.
V	Validation	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.
*	Répartition des tâches	Si le projet est exécuté selon le règlement SIA 108/2014 Erreur ! Source du renvoi introuvable. , la répartition des tâches (entre planificateurs spécialisés CVCFSSE et DO) doit être définie clairement au préalable.

Tableau 19 : Signification et description des activités

Seul un rôle est responsable d'une activité. Par contre, plusieurs rôles peuvent collaborer ou être informés concernant une activité. De même, il peut arriver qu'un rôle soit responsable d'une activité et de sa validation, simultanément.

Si le rôle de responsable de l'exécution est attribué à une fonction qui n'est pas prévue pour l'activité correspondante, le maître de l'ouvrage doit l'attribuer à une autre fonction. Le rôle de responsable de l'exécution doit toujours être occupé par une fonction, pour chaque activité.

Phase SIA 112 :2014	Activité	Maître de l' ouvrage	Administrateur BACnet	Instance AQ BACnet	Planificateur spécialisé	ENT-DO UGC	ENT-DO SA	Explications /Références	
De manière générale, hors projet									
-	Décision pour BACnet interopérable	E		C					
	Directives BACnet du maître de l'ouvrage	V	E	C					
Phase 31 – Avant-projet / phase 32 Projet de construction									
3	Interfaces DO-CVCFSE Automatisation des locaux	E		C	L			Décision sur le domaine d'utilisation de BACnet	
	Topologie de la structure BACnet	V	E	C				Définition des LAN, BBMD, routeurs virtuels requis	
Phase 41 Appel d'offres, comparaison des offres, proposition d'adjudication									
4	Fournir le certificat BACnet pour l'UGC	I		V		E			
	Fournir le certificat BACnet pour les SA	I		V			E		
	Liste de contrôle pour la confirmation des objets, vérifier les propriétés et les BIBB pour UGC/SA	I		V	E*				
	Vérifier les numéros de version et de révision du protocole BACnet pour UGC/SA	I		V	E*				
	Vérifier les jeux de caractères et la longueur des caractères pour les UGC/SA	I		V	E*				
	Vérifier l'appel d'offres pour les UGC/SA par rapport aux directives BACnet	I		V	E*				
	Participer à l'atelier d'intégration	I		E	L	L	L		
Phase 51 Projet d'exécution									
5	Coordonner les données du réseau informatique (VLAN, adresses IP, ports UDP/BACnet) avec l'informatique interne	I	E						
	Coordonner les données d'adresse BACnet avec les projets	I	E						
	Remplir le B-PAT	I	V	C	E*	L	L		
	Contrôler les documents d'exécution pour les UGC/SA	V		C	E*	L	L		
	Phase 52 Exécution de l'ouvrage								
	Contrôler les fichiers EDE pour les UGC/SA	I		V	E*				
	Mettre en service les données d'adresse BACnet		E						
Phase 53 Mise en service, achèvement									
	Contrôler le fonctionnement BACnet pour les UGC/SA	I		V	E*	L	L		
	Documenter les données d'adresse BACnet pour les UGC/SA (y c. B-PAT révisé)	I	V	C	E*	L	L		
	Réception / remise des UGC/SA	V		C	E*	L	L		

11.3 Conditions à respecter par les fournisseurs

Les conditions à respecter (recommandations) par les fournisseurs de systèmes BACnet sont les suivantes :

- les appareils doivent être certifiés BACnet par un laboratoire accrédité (par ex. BTL ou WSPCert).
- le PICS doit être joint.
- des fichiers EDE de toutes les installations doivent être livrés en format XLS ou CSV au maître de l'ouvrage sur sa demande. Les fichiers EDE doivent correspondre aux recommandations de BIG-EU.

11.4 Processus de planification avec prescriptions BACnet

Pendant le processus de planification du système de domotique, les prescriptions BACnet doivent être prises en compte dans les différentes phases SIA¹⁷. Le présent document fait même partie intégrante des objets à livrer dans certaines d'entre elles. La Figure 13 montre les phases de travaux pertinentes pour les prescriptions BACnet, avec la liste des objets à livrer ou des prestations dont le présent document fait partie intégrante ou pour lesquelles il faut au moins respecter les prescriptions BACnet.

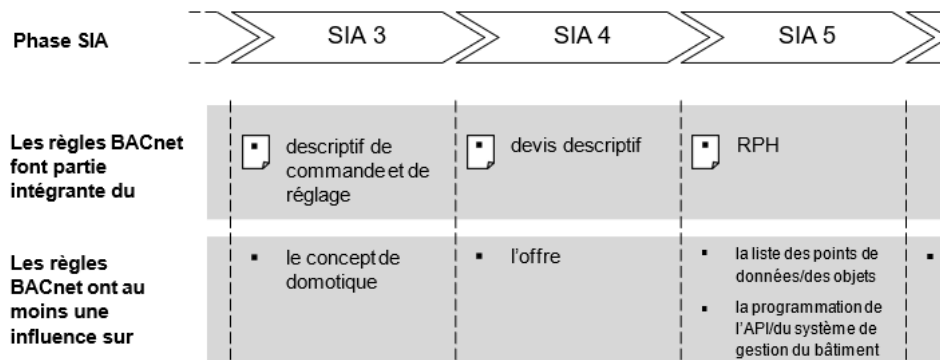


Figure 13 : Phases SIA, avec les conséquences des prescriptions BACnet sur les objets à livrer ou les prestations concernées

12 ANNEXE A – OBJETS BACNET

Nom de l'objets	Nom du point	Variable	Fonction	NC	Description
Entraînement à un niveau (Pompe, ventilateur ...)					Ex. BACnet UNIV_1049_70_L01_M270_S0
	Etat commande	S0	Etat commande		
	Tendance	T0	Enregistrement du retour de marche		
	Etat d'alarme	A0	Mode manuel	224	
	Etat d'alarme	A1	Maintenance	128	
	Etat d'alarme	A2	Interrupteur de révision	160	
	Etat d'alarme	A3	Dérangement disjoncteur	34	
	Etat d'alarme	A4	Dérangement de l'entraînement	66	
Entraînement continu (Variateur...)					Ex. BACnet UNIV_1049_70_L01_M270_S0
	Etat commande	S0	Etat commande		
	Valeur cible	Y0	Position		
	Tendance	T0	Enregistrement valeur cible		
	Etat d'alarme	A0	Mode manuel	224	
	Etat d'alarme	A1	Maintenance	128	
	Etat d'alarme	A2	Interrupteur de révision	160	
	Etat d'alarme	A3	Dérangement disjoncteur	34	
	Etat d'alarme	A4	Dérangement de l'entraînement	66	
Etat d'alarme	A5	Discordance RM	66		

Nom de l'objets	Nom du point	Variable	Fonction	NC	Description
Organe d'arrêt / de positionnement à deux points (CCF, clapet TOR ...)					Ex. BACnet UNIV_1049_70_L01_M020_S0
	Etat commande	S0	Etat commande		
	Tendance	T0	Enregistrement de la commande		
	Etat fermé	D0	Retour de position		
	Etat ouvert	D1	Retour de position		
	Etat d'alarme	A0	Mode manuel	224	
	Etat d'alarme	A1	Dérangement de l'organe (discordance)	66	
Organe d'arrêt / de positionnement continu (Vanne ...)					Ex. BACnet UNIV_1049_70_L01_M020_S0
	Commande	Y0	Position		
	Valeur	M0	Confirmation de la position		
	Tendance	T0	Enregistrement valeur cible		
	Etat fermé	D0	Retour de position		
	Etat ouvert	D1	Retour de position		
	Etat d'alarme	A0	Mode manuel	224	
Etat d'alarme	A1	Dérangement de l'organe (discordance)	66		
Capteur continu (Sonde ...)					Ex. BACnet UNIV_1049_70_L01_B200_M0
	Valeur	M0	Mesure		
	Tendance	T0	Enregistrement valeur		
Capteur binaire / surveillance (Thermostat, pressostat...)					Ex. BACnet UNIV_1049_70_L01_B210_A0
	Etat d'alarme	A0	Alarme		Alarme unique (Si plusieurs = A1,A2,A3...)
Courbe 2 points					Ex. BACnet UNIV_1049_70_H01_I200_M0
	Valeur entrée	M0	Mesures		
	Valeur calculée	W0	Consigne calculée		
	Consigne	W1	Point X1		
	Consigne	W2	Point Y1		
	Consigne	W3	Point X2		
	Consigne	W4	Point Y2		
Tendance	T0	Enregistrement consigne calculée			

Nom de l'objets	Nom du point	Variable	Fonction	NC	Description
Courbe 4 points					Ex. BACnet UNIV_1049_70_H01_I200_M0
	Valeur entrée	M0	Mesures		
	Valeur calculée	W0	Consigne calculée		
	Consigne	W1	Point X1		
	Consigne	W2	Point Y1		
	Consigne	W3	Point X2		
	Consigne	W4	Point Y2		
	Consigne	W5	Point X3		
	Consigne	W6	Point Y3		
	Consigne	W7	Point X4		
	Consigne	W8	Point Y4		
	Tendance	T0	Enregistrement consigne calculée		