

Annexe 1 - Canevas soumission MCR.

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

La soumission MCR doit comprendre au minimum les positions décrites ci-après et être élaborée selon le canevas défini ci-dessous.

Les formulaires cités dans le canevas sont disponibles sur le site Internet de l'Etat de Vaud : www.vd.ch/themes/territoire/construction/batiments-publics/directives-pour-les-constructions/

Page d'en-tête : Formulaire F4.111 Appel d'offre. (XLS)

Procédure MP :

Critères d'adjudication pour procédure ouverte et invitation :
 Annexe A4.12 Barème de pondération des critères de base. (XLS)
 Annexe A4.13 Barème de notation des critères d'adjudication. (PDF)
 Formulaire F4.131 Approbation des critères d'adjudication. (XLS)
 Critère 2.1 Formulaire R6 adapté du Guide Romand MP.
 Critère 2.2 Formulaire R9 adapté du Guide Romand MP.
 Critère 3.1 Formulaire R13 adapté du Guide Romand MP.
 Critère 4.1 Formulaire Q1 adapté du Guide Romand MP.
 Critère 4.2 Formulaire F4.121 Contribution à l'aspect social du DD.
 Critère 4.3 Formulaire à créer par le soumissionnaire.
 Critère 4.4 Formulaire F4.122 Contribution aspect environnemental DD.
 Critère 5.1 Formulaire Q8 adapté du Guide Romand MP.

Critères d'aptitude pour procédure ouverte :
 Formulaire P1 du Guide Romand MP.
 Formulaire P6 du Guide Romand MP.

Ouverture soumissions :
 Formulaire F4.41 Procès-verbal d'ouverture des offres. (XLS)

Analyse des soumissions :
 Formulaire F4.14 Grille d'évaluation des offres. (XLS)
 Les formulaires et annexes A4.12, F4.41 et F4.14 servent au mandataire et ne sont pas intégrés à la soumission.

Conditions :

Annexe A4.11 Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction. (PDF)
 Conditions générales et particulières de l'ingénieur.
 Descriptif technique avec au minimum :

- Une topologie MCR générale et de comptage.
- Le descriptif de fonctionnement en 4 phases par tableau MCR.
- Le schéma de principe des installations.
- Une liste des points numériques détaillée par tableau MCR.

Soumission :

Chaque tableau de commande est représenté par une position CFC :

CFC 249.1 : Tableau 1.
 CFC 249.2 : Tableau 2, etc..

Chaque position de tableau est représentée par 5 sous-positions :

CFC 249.1.1 : Appareils périphériques MCR.
 CFC 249.1.2 : Automates et appareils numériques tableau 1.
 CFC 249.1.3 : Tableau de commande 1.
 CFC 249.1.4 : Prestations de service MCR.
 CFC 249.1.5 : Prestations de service Supervision.
 L'infrastructure commune de supervision hard et soft est chiffrée dans un CFC séparé.

Annexe 2 - Montage et raccordement d'appareils périphériques.

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

Montage ou raccordements particuliers d'appareils périphériques. Pour tous les appareils et procédures de montage non décrits ci-après, les règles de l'art et recommandations officielles sont applicables.

Primaire et groupe de distribution chaud et froid : montage de sondes de température sur le départ et le retour de tous les groupes y compris ceux qui ne sont pas régulés.

Echangeur : montage de sondes de température de départ et retour sur le primaire et le secondaire de l'échangeur.

Gaine plongeuse : les gaines plongeuses de sonde ou thermostat doivent être fournies en laiton pour les installations de chauffage standard et en inox pour l'eau sanitaire, l'eau glycolée et les circuits froids non traités. La longueur des gaines doit être suffisante pour atteindre le milieu du tube en tenant compte de l'épaisseur d'isolation.

Surveillance débit d'air ventilateurs : par sonde de pression différentielle genre Senso VP avec signal analogique et contacts d'alarme.

Ventilation : 5 sondes de mesure de température sur chaque monobloc de ventilation, air neuf, air pulsé après récupérateur, air pulsé, air repris et air évacué.

Variateurs : toujours raccordés avec un by-pass et avec la reprise de la signalisation analogique de position. Les variateurs peuvent être montés à l'intérieur (IP20) ou à l'extérieur (IP54 ou plus) des tableaux selon les possibilités techniques.

Circulateurs : si l'équipement des appareils le permet, reprise de la signalisation de la vitesse.

Servomoteur TOR : les servomoteurs de vannes ou de clapet tout ou rien peuvent être commandés en 230 V ou 24 V 3 points. Ils doivent être équipés de contacts de fin de course ouvert et fermé pour une signalisation individuelle des 2 positions.

Clapets coupe-feu : en fonction du nombre de CCF par installation ou site et des distances de câblage, ils peuvent être à commande totalement hardware ou sur relais THC en 24 ou 230 V avec 2 signalisations de fin de course (< ~ 10 CCF) ou sur réseau type Easybus (> ~ 10 CCF). Dans tous les cas, ils doivent pouvoir être pilotés individuellement et disposer d'une signalisation individuelle des positions ouvert et fermé.

Autre : à compléter selon nécessité.

Annexe 3 - Prescriptions techniques des automates et appareils auxiliaires

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

Alimentation.

Toutes les alimentations électriques standards sont acceptées pour autant que le tableau MCR en soit équipé. Une alimentation secourue ou sans coupure n'est pas souhaitée sauf pour des cas particuliers à haute exigence de sécurité.

Forçage.

Toutes les sorties digitales (DO) sauf les modules IRC doivent être équipées de commande de forçage manuel 0 ou 1 interne ou externe à l'automate avec signalisation hardware locale par diode et software de la mise en position manuelle.

Toutes les sorties analogiques (AO) sauf les modules IRC doivent être équipées de commande de forçage manuel 0..100 % interne ou externe à l'automate avec signalisation hardware locale par diode et software de la mise en position manuelle.

Réserve de place.

L'automate peut être compact ou modulaire. Il doit avoir une réserve d'entrées / sorties analogiques et digitales de 30% pour chaque type de point numérique AI, AO, DI et DO.

Les automates de zone de type IRC ne doivent disposer que de 10% de réserve d'entrées / sorties analogiques et digitales.

Interface de dialogue HMI.

Sur chaque site, au minimum un tableau MCR sera équipé d'un écran tactile minimum 12" ou, avec validation de la DGIP, d'une tablette connectée par wifi. Ces équipements doivent être utilisables comme poste complet d'exploitation de la supervision.

Les autres tableaux seront équipés de modules de dialogues à écran de ~ 5" en ligne de texte avec les informations minimums suivantes :

- Visualiser la valeur de tous les points traités par l'automate, respectivement le tableau MCR.
- Effectuer les commandes usuelles de base telles que commandes manuelles 0-1-2, 0..100 %, visualisation et modification de valeur de consignes et des programmes horaires, etc...
- Visualisation des mesures, états et alarmes, quittance de celles-ci.

Si le site est composé de plusieurs bâtiments, il y a au minimum un écran tactile ou tablette de supervision par bâtiment.

Programmation automate.

L'automate doit être programmé et pouvoir communiquer en BacNet IP natif selon le descriptif détaillé à l'annexe « 4 – Programmation MCR BACnet Natif ».

Logiciel de supervision.

Le logiciel de supervision sera de type SCADA ou Webserver multipostes sous format HTML 5. Il doit être capable de communiquer en BacNet IP ainsi qu'au minimum en MSTP, CSV, SQL, ModBus, MBus et KNX. Il doit dans tous les cas être apte à réaliser et à exploiter l'imagerie, les graphiques, alarmes, niveau d'accès, etc.. selon les prescriptions de l'annexe « 5 - Imagerie dynamique et autres prestations de supervision ».

Le logiciel doit être équipé au minimum des modules suivants :

- Imagerie dynamique.
- Gestion énergétique.
- Liste des points de données.
- Graphique de tendance et historique.
- Journal des actions utilisateur.
- Création de points de données.
- Création et liste des alarmes.
- Création de rapports.
- Export automatisé.
- Configuration de la topologie et des bus de communication.
- Gestion des programmes horaires et calendrier annuel.
- Gestion des accès utilisateurs.

L'ensemble logiciel doit être apte à gérer et exploiter le nombre minimum d'adresses de données et de messages d'alarmes définis dans le descriptif général de la soumission sans adjonction ou extension de logiciel quelconque. Ce nombre sera au minimum deux fois supérieur au nombre réel d'adresses à traiter dans le cadre du projet.

L'outil de supervision permet aux exploitants locaux ou à distance d'effectuer leurs travaux de surveillance des installations techniques, soit au minimum :

- Vérifier que les installations soient en service pendant les heures d'utilisation des locaux ou sites concernés.
- Corriger les programmes horaires ou annuels en cas de changement d'horaires ou selon les dates des vacances.
- Modifier une valeur de consigne de température si des utilisateurs se plaignent d'un manque de confort.
- Recevoir les alarmes en cas de défaut et y remédier, etc...

Ces tâches sont effectuées par un personnel ayant une formation basique sur l'utilisation des appareils. Mis à part une connaissance minimale de l'utilisation d'un PC, aucune formation ou connaissance technique spéciale ne doit être nécessaire à ce stade.

L'outil de supervision doit également permettre aux spécialistes de la DGIP ou externes mandatés d'optimiser les installations techniques à l'aide des modules graphiques historiques, gestion énergétique et autres selon nécessité.

Autre : à compléter selon nécessité.

Annexe 4 - Directives MCR BACnet natif.

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

TABLE DES MATIERES

1.	DOMAINE D'APPLICATION.....	3
2.	A PROPOS DU PROTOCOLE.	3
3.	OBLIGATIONS DU FOURNISSEUR.	4
4.	DOCUMENTS ET INFORMATIONS.....	4
5.	NORMALISATION DES OBJETS.....	4
5.1.	LES OBJETS BACNET.....	4
5.2.	LES SERVICES.....	5
5.3.	SERVICES POUR ALARMES ET EVENEMENTS.....	5
5.4.	SERVICES D'ACCES POUR LES OBJETS.	5
5.5.	SERVICES POUR APPAREILS ET MANAGEMENT DU RESEAU.	6
5.6.	CAPACITE DE SEGMENTATION.	6
5.7.	COUCHE DE COMMUNICATION.	6
5.8.	ROUTAGE.	6
5.9.	CARACTERES.	6
5.10.	CONVENTION DE NOMMAGE.....	6
6.	PRIORITY ARRAY.....	6
6.1.	STANDARD.	7
6.2.	INTRINSIC REPORTING.	8
6.3.	LES OBJETS IR A ACTIVER.....	8
6.4.	SURVEILLANCE D'ETAT.	8
6.5.	DIFFUSION DE NOTIFICATIONS.....	9
6.5.1.	PRINCIPE.	9
6.5.2.	STANDARD POUR LES CLASSES DE NOTIFICATION.	9
6.6.	TRANSMISSION DES VALEURS.	10
6.6.1.	EXEMPLES DE PARAMETRAGE.....	10
6.7.	PROFILS HORAIRES.....	11
6.8.	RELEVÉ DES DONNÉES.....	11
7.	COMMUNICATION.....	11

8. CONFIGURATION DE LA SUPERVISION.....	11
8.1.1. SYNCHRONISATION DES HORLOGES.....	11
8.1.2. RECUPERATION AUTOMATIQUE DES ALARMES.	12
8.2. DYNAMISATION D'UNE IMAGE.	12
8.2.1. PROPRIETES BACNET A DYNAMISER.....	12
8.2.2. CREATION DES POINTS DE DONNEES.....	13
GLOSSAIRE DES ACRONYMES ET ABREATIONS.....	14

Programmation MCR BacNet Natif.

L'entreprise MCR qui rend une soumission doit garantir qu'elle peut programmer son installation selon le descriptif ci-après afin d'assurer une parfaite concordance avec le monitoring énergétique et les autres sites de l'Etat de Vaud. Tout défaut de compatibilité sera corrigé à la charge de l'entreprise MCR.

1. DOMAINE D'APPLICATION.

Le présent cahier des Directives BACnet est applicable aux installations d'automatisme des bâtiments utilisant la technologie et transmission des informations par BACnet/IP selon SPC 135-2008 (annexe J). Ce document constitue une annexe aux directives DGIP. L'application des règles décrites dans le présent document est obligatoire pour tous les intervenants et entreprises prestataires de services. Le protocole BACnet constitue le standard de communication au niveau des automates et au niveau supervision.

En principe, l'intelligence et la gestion des données doivent être stockées dans les unités de traitement et non pas par le système de gestion.

L'unité de traitement respectivement le système d'automation doit correspondre aux exigences du protocole de communication ouvert selon le protocole BACnet. Les liaisons entre les niveaux d'automation et le système de gestion doivent être en BACnet. Les unités de traitement doivent être capables de fonctionner de manière autonome et indépendante.

La description des services, fonctions et données de performance spécifiques BACnet définit les exigences minimales que doit respecter le système afin de garantir l'interopérabilité. Ces exigences minimales sont basées sur la norme DIN EN ISO 16484-5 et approuvées sur la base des extensions de la norme DIN.

Les fonctionnalités et services avancés spécifiques aux fournisseurs sont pris en compte dans l'évaluation des offres. Par conséquent, ceux-ci sont fournis, dans la mesure où ils existent, séparément de l'offre. Dans le cadre de l'offre, un "Protocol Implementation Conformance Statement" (PICS) détaillé est joint pour chaque équipement, dans lequel des services spécifiques BACnet sont intégrées. Les types d'objets standards ainsi que les services complémentaires standards offerts devront être décrits en annexe du descriptif du fournisseur.

2. A PROPOS DU PROTOCOLE.

BACnet est un protocole de communication pour des réseaux dédiés à la régulation et à l'automatisation des bâtiments. (Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks).

BACnet est un protocole de communication indépendant pour une „communication ouverte“ dans le domaine du bâtiment qui gère, de fait, la technique de commande et de régulation de ce dernier. BACnet facilite la communication entre les installations de différents systèmes et de différents fabricants.

BACnet est une norme qui a été développée par l'ASHRAE, (une société américaine pour ingénieurs en Chauffage, Ventilation et Techniques de climatisation).

3. OBLIGATIONS DU FOURNISSEUR.

- Le fournisseur s'engage à fournir et effectuer les prestations en accord avec cette directive, respect des bonnes pratiques ainsi que les standards de programmation (tableau des priorités, classes de notification, conventions de nommage, etc.)
- Les équipements BACnet (B-BC) doivent être conformes à la norme ISO/DIS 16484-5:2002.
- Les équipements BACnet doivent avoir été certifiés (B-BC, B-AAC, B-ASC) selon SPC 135-2008 (annexe L) par un organisme conforme (BTL) pour la version du firmware installée.
- Le document de conformité BACnet (PICS) contenant les informations d'interopérabilité (BIBBs - Annexe K) doit être transmis au maître de l'ouvrage avant les travaux.
- Les appareils doivent impérativement supporter la fonction de routage BBMD ; BDT (minimum 32) et FD (minimum 16).
- Conformité d'adressage IPv4 avec une vitesse de transmission 100 mb/s.
- Synchronisation horaire BACnet (DM-TS-B, DM-UTC-B)
- Les automates et équipements doivent avoir un serveur Web intégré qui permet entre autre, la configuration réseau et la visualisation des points de données générés sur ce dernier.
- Toutes les séquences de réglage doivent être effectuées grâce à l'objet Loop et non une régulation propriétaire ou de type PID qui ne serait pas disponible sur la couche de présentation BACnet.

Le détail des objets et propriétés minimum à supporter est décrit dans le chapitre « Exigences ».

4. DOCUMENTS ET INFORMATIONS.

En complément des documents de conformité BACnet (PICS) l'entrepreneur doit transmettre les fichiers d'échange EDE en version 2.x structuré au format CSV à la DGIP ainsi que le programme des automates PLC au format natif (ST, FBD, IL, CFC) selon IEC 61131-3 ou structuré XML.

5. NORMALISATION DES OBJETS

5.1. Les objets BACnet.

Les objets suivants doivent être supportés et utilisés pour la programmation des équipements BACnet :

Type d'objet	Valeur	OC	OD	CMD	OOS	COV	IR/AR
Analog Input	23			-	X	X	X
Analog Output	1			X	X	X	X
Analog Value	2			X	X	X	X
Binary Input	3			-	X	X	X
Binary Output	4			X	X	X	X
Binary Value	5			X	X	X	X
Calendar	6	X	X	-	-	-	-
Device	8			-	-	-	-
Event Enrollment	9	X	X	-	-	-	X
File	10			-	-	-	-
Loop	12			-	X	X	X
Multi-State Input	13			-	X	X	X
Multi-State Output	14			X	X	X	X
Multi-State Value	19			X	X	X	X
Notification Class	15	X	X	-	-	-	-

Program	16			-	-	-	-
Pulse Converter	24			-	X	X	X
Schedule	17	X	X	-	X	-	-
Structured View	29			-	-	-	-
Trend Log	20	X	X	-	-	-	X

Note : Les objets propriétaires sont autorisés pour autant qu'ils n'aient pas leur équivalent en standard dans le protocole BACnet.

5.2. Les services.

Ce sont les services qui permettent aux objets BACnet de communiquer entre eux.

Le BACnet différencie les services confirmés (confirmed) des services non confirmés (unconfirmed). Un service confirmé attend généralement une réponse de confirmation. S'agissant des services non confirmés, aucune réponse n'est attendue. Les appareils installés doivent pouvoir transmettre des confirmations sur COV (valeur spontanée sur changement de valeur), ceci est essentiel pour la communication Peer-to-Peer entre automates.

5.3. Services pour alarmes et événements.

Les services d'alarmes et événements s'occupent des changements d'états qu'un appareil BACnet transmet sur le réseau. Ces services peuvent annoncer des états d'alarme, des défauts, des états de marche, des dysfonctionnements ou encore des changements d'une valeur.

Services pour alarmes et événements :

- AcknowledgeAlarm
- ConfirmedCOVNotification
- UnconfirmedCOVNotification
- ConfirmedEventNotification
- UnconfirmedEventNotification
- etc...

Les services d'alarmes ci-dessus doivent être gérés.

5.4. Services d'accès pour les objets.

Les services d'accès pour les objets décrivent très précisément la possibilité de lire et d'écrire les propriétés des objets BACnet. Ces services sont tous des transactions confirmées.

Services d'accès pour les objets :

- CreateObject
- DeleteObject
- ReadProperty
- WriteProperty
- etc...

Les services d'accès ci-dessus doivent être gérés.

5.5. Services pour appareils et management du réseau.

Les services dédiés aux appareils et au management du réseau offrent un nombre de fonctions très différentes, qui permettent de configurer et d'administrer le réseau :

- ReinitializeDevice
- TimeSynchronization
- Who-Is
- I-Am
- etc...

Les services d'appareil et management ci-dessus doivent être gérés.

5.6. Capacité de segmentation.

Les appareils BACnet doivent pouvoir envoyer et recevoir des messages segmentés de taille minimum de 16 bits (Window Size).

5.7. Couche de communication.

La communication des appareils BACnet s'effectue par le réseau Ethernet du client ou dédié. Par conséquent les équipements doivent être conformes « BACnet IP » et FD selon l'annexe J de la norme. La transmission du protocole selon ISO 8802-3 (Clause 7) n'est pas suffisante.

5.8. Routage.

Les appareils doivent pouvoir élaborer des tables de routage BACnet (BDT) et FD grâce à l'attribution par BBMD.

5.9. Caractères.

Le jeu de caractères ISO 10646 (UTF-8) doit être totalement supporté. Les jeux de caractères ANSI X3.4 ou ISO 8859-1 ne sont pas suffisants.

5.10. Convention de nommage.

Les noms d'objet, DOI et numéros d'instances devront être validés par le client selon la normalisation en vigueur pour les systèmes et équipement MCR/GTB.

Note : Les identifiants et numéros d'instances doivent être unique sur le réseau. Les noms d'objet sont limités à 64 caractères.

6. PRIORITY ARRAY.

Afin d'assurer une gestion priorisée des commandes provenant de différentes sources (processus, commande manuelle, système de supervision), les modules de programmation utilisent un système de priorité. Les différentes sources écrivent leurs valeurs respectives dans une matrice de priorité.

Dans la matrice, la valeur présente sur la plus haute priorité activée est écrite sur "Present Value". Si aucune priorité n'est activée, la valeur par défaut présente sur "Relinquish Default" est écrite sur "Present Value".

Dans le standard BACnet, 16 priorités sont disponibles. La priorité 1 étant la plus élevée et la priorité 16 la plus basse.

6.1. Standard.

En raison de l'interopérabilité, 5 priorités sont définies dans BACnet. Les autres priorités sont à disposition des utilisateurs pour des utilisations spécifiques.

Le standard doit être respecté mais l'utilisation des priorités libres et possible pour des besoins particuliers.

Priorités	Standard BACnet	Standard projet
1	Manual-Life Safety	Danger de vie humaine (Manuel)
2	Automatic-Life Safety	Danger de vie humaine (Automatique)
3	available	Réserve
4	available	Réserve
5	Critical Equipment Control	Alarmes critiques d'équipement
6	Minimum On/Off	Minimum On/Off
7	available	Commande manuelle (hardware)
8	Manual Operator	Commande manuelle (software)
9	available	Délestage
10	available	Ecrêtage
11	available	Réglage LOOP
12	available	Réserve
13	available	Réserve
14	available	Programme horaire local
15	available	Programme horaire global
16	available	Fonctionnement automatique

Exemple d'utilisation :

- 1) **Danger de vie humaine (MANUEL)** : Cette priorité est la plus élevée, elle intègre les poussoirs d'urgence tels que les poussoirs feu, etc.
- 2) **Danger de vie humaine (AUTO)** : Les commutations automatiques de type "Life-Safety" comme par exemple la commande des clapets coupe-feu seront paramétrées en *priorité 2*.

Les fonctionnalités de désenfumage font également partie intégrante de cette dernière. Les commutations en cas d'alarmes critiques (gel, sur-température, défaut volet d'air ou moteur, ...) seront paramétrées en priorité 5.

Les deux priorités pour les commandes manuelles sont définies. Les commandes manuelles de type hardware ont une priorité plus élevée que les commandes manuelles de type Software.

Deux priorités sont également disponibles pour les programmes horaires (PH global avec jours d'exceptions tels que fériés, etc.).

La priorité du mode automatique est par défaut, la moins élevée.

6.2. Intrinsic Reporting.

La fonction Intrinsic Reporting (IR) permet d'avertir les clients BACnet en cas d'événements divers ou d'alarmes. Les clients peuvent s'inscrire dans une liste de destinataires par défaut, la supervision est intrinsèquement abonné aux automates.

L'utilisation des objets "classe de notification" pour la définition des événements ou des alarmes est obligatoire. Ces objets représentent toute une catégorie d'alarmes ou d'événements. La société en charge du mandat doit configurer leurs priorités et la nécessité ou non d'un acquittement selon les standards définis par le client.

6.3. Les objets IR à activer.

L'activation de la fonction "Intrinsic Reporting" est imposé pour les objets suivants :

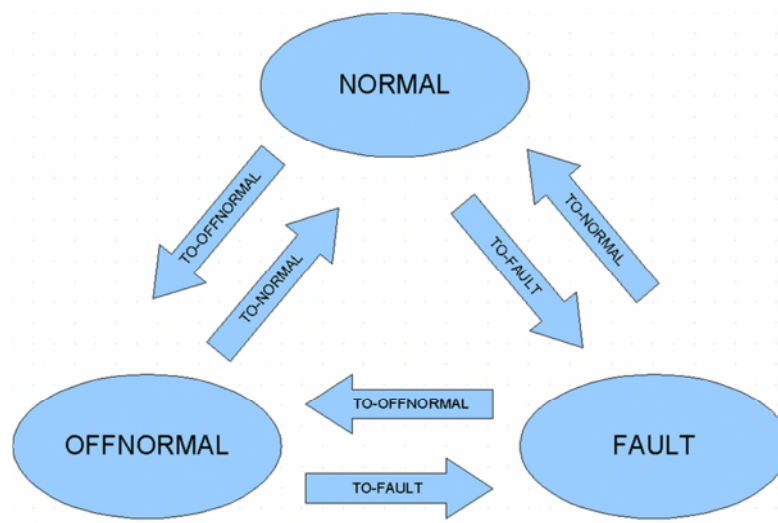
- AI (Mesure)
- PC (Compteur)
- AV (Consigne et consigne calculée)
- AO (Sortie analogique HW)
- BO (Sortie digitale HW)
- LOOP (Régulateur)
- BI et MI (uniquement pour les rétrosignalisations d'alarme HW)
- BV et MV (uniquement pour les rétrosignalisations d'alarme SW)

6.4. Surveillance d'état.

BACnet distingue 3 états de base pour la notification des événements :

- | | | |
|--------------------|---|-----------------------|
| • NORMAL | : | Fonctionnement normal |
| • OFFNORMAL | : | Etat d'alarme |
| • FAULT | : | Valeur non fiable |

Ces caractéristiques sont obligatoirement disponibles si la fonction **IR** est activée, la gestion du traitement s'effectue sur le superviseur du Centre de Contrôle.



6.5. Diffusion de notifications.

6.5.1. Principe.

Pour diffuser des notifications lorsque les objets changent d'état, on utilise des objets BACnet spéciaux nommés "**Notification Class**" (classe de notification).

Comme tout objet BACnet, ces "Notification Class" doivent obligatoirement avoir un numéro d'instance et un nom d'objet.

6.5.2. Standard pour les classes de notification.

Pour chaque interconnexion de systèmes sous BACnet, il faut définir les priorités et les nécessités d'acquittement pendant la phase de planification.

Le tableau ci-dessous constitue le standard pour les classes de notification a été défini dans la table suivante (Exemple) :

NC	Domaine	Priorité	sévérité	Acquittement To-Offnormal	Acquittement To-Fault	Acquittement To-Normal
10	CVC	00 – 10	Alarme 'Immédiat'	Oui	Oui	Oui
11	SAN	11 – 20				
12	ELE	21 – 30				
13	MEC	31 – 40	Alarme 'Urgent'	Oui	Oui	Oui
30	CVC	64 - 74				
31	SAN	75 - 84				

32	ELE	85 - 94				
33	MEC	95 - 104				
40	CVC	128 - 138	Alarme 'Non-Urgent'	Oui	Oui	Non
41	SAN	139 - 148				
42	ELE	149 - 158				
43	MEC	159 - 168				
60	CVC	192 - 202	Alarme 'Protocole'	Non	Non	Non
61	SAN	203 - 212				
62	ELE	213 - 222				
63	MEC	223 - 255				

Les notifications de type "**Immédiat**" coupent l'installation (réserve des NC 14-29 avec priorités de 41-63).
(Exemple : Feu, Gaz, etc.)

Les notifications de type "**Urgent**" coupent l'installation (réserve des NC 34-39 avec priorités de 105-127).
(Exemple : Danger de Gel, etc.)

Les notifications de type "**Non-Urgent**" ne coupent pas l'installation (réserve des NC 44-59 avec priorités de 169-191).
(Exemple : Régulation, capteurs, actionneurs, etc.)

Les notifications de type "**Protocole**" ne coupent pas l'installation (réserve des NC 64-79 avec priorités de 233-255).
(Exemple : Type information, retours de position, interrupteurs, etc.)

6.6. Transmission des valeurs.

Les changements de valeur sont transmis à tous les clients abonnés BACnet, si la valeur actuelle **PV** dépasse la valeur de seuil d'incrément **COV**.

Il faut régler l'incrément du **COV** de manière à ne pas surcharger le réseau.

6.6.1. Exemples de paramétrage.

Voici quelques exemples de paramétrages pour différents types de mesures :

	Unité	Seuil min	Seuil max	Délai d'annonce	COV Incr	Réabonnement COV
Température (sonde Ni1000)	°C	-50	150	1	1.0	1800
Signaux 0-100%	%	0	100	1	10	1800
Qualité d'air	ppm	0	1000	1	50	1800

6.7. Profils horaires.

Pour les profils horaires, c'est l'objet Schedule qui joue un rôle prépondérant. Les liens entre les objets Schedule et les commandes de sortie sont faits par le biais de références.

Les objets de commande peuvent se trouver dans la partie Locale ou Globale.

Pour des types de points de données différents (sorties digitales ou analogiques), il s'agira d'utiliser des objets Schedule distincts.

Pour des exceptions qui toucheraient plus d'un objet, il faudrait utiliser des objets Calendar.

6.8. Relevé des données.

BACnet permet de faire des courbes de relevé des données grâce aux objets Trend Log.

Les objets Trend Log sont des objets se trouvant localement dans l'appareil et ces derniers sont créés ou supprimés de façon dynamique à l'aide d'un client BACnet.

L'objet Trend Log peut saisir une Propriété d'un objet BACnet interne ou externe.

Les données sauvegardées peuvent être lues par un client BACnet quelconque, elles sont également reprises dans la base de données du superviseur.

7. COMMUNICATION.

- La communication BACnet IP s'effectue via le port UDP 47808 (Réseau BAC0).
- L'adressage IP des équipements doit pouvoir être fournie DHCP pour tous les appareils à l'exception des routeurs (BBMD).

8. CONFIGURATION DE LA SUPERVISION.

La supervision mise en place pour la reprise des informations BACnet est un serveur dont les documents de conformité (PICS) sont disponibles sur demande.

Tout équipement BACnet doit pouvoir communiquer avec le serveur B-AWS ou B-OWS.

Il est ici indiqué comment effectuer des opérations d'intégration de composants BACnet en incluant les fonctionnalités d'alarmes et de dynamisation d'éléments.

8.1.1. Synchronisation des horloges.

Dans l'onglet "Time synchronisation", il est possible de synchroniser les horloges des différentes stations présentes.

Il est également possible de paramétrer une synchronisation cyclique, comme par exemple toutes les 24 heures. Les automates doivent supporter ce service.

8.1.2. Récupération automatique des alarmes.

Si le paramétrage des alarmes est réalisé de manière correcte dans les stations en respectant les recommandations des premiers chapitres de ce document alors les alarmes seront toutes récupérées de manière automatique.

Dans un projet BACnet, il ne faut jamais créer des alarmes directement dans le système de supervision. Il faut toujours créer et configurer entièrement les alarmes par l'intermédiaire d'objets BACnet directement dans les stations.

Ceci permet l'utilisation de plusieurs systèmes de visualisation en parallèle.

Dans la supervision, il doit être possible de définir des filtres permettant la récupération des alarmes. Il doit être possible d'ajouter et de configurer les filtres d'alarme.

8.2. Dynamisation d'une image.

8.2.1. Propriétés BACnet à dynamiser.

Afin de réduire le nombre de points de données sur les images, nous recommandons de dynamiser uniquement certains paramètres.

Ci-dessous les recommandations concernant les paramètres à dynamiser pour chaque type d'objet ainsi que les conditions à respecter au niveau de la programmation.

Abréviations du tableau :

- PV(R) : Present Value (Readable)
- PV(W) : Present Value (Writable)
- PA(R) : Priority-Array (Readable)
- PR(W) : Priority (Writable)
- Cmdbl : Commandable
- Wrtbl : Writable

Type d'objet	Propriétés	Conditions sur paramètres de structure des objets
AI	PV(R)	
AO	PV(R)	
AV	PV(R)	" Cmdbl " = désactivé ; " Wrtbl " = désactivé
	PV(W)	" Cmdbl " = désactivé ; " Wrtbl " = activé
	PV(W) + PA(R) , PR(W)	" Cmdbl " = activé ; " Wrtbl " = activé
BI	PV(R)	
BO	PV(R)	
BV	PV(R)	" Cmdbl " = désactivé ; " Wrtbl " = désactivé
	PV(W)	" Cmdbl " = désactivé ; " Wrtbl " = activé
	PV(W) + PA(R) , PR(W)	" Cmdbl " = activé ; " Wrtbl " = activé

Type d'objet	Propriétés	Conditions sur paramètres de structure des objets
MI	PV(R)	
MO	PV(R)	
MV	PV(R)	" Cmdbl " = désactivé ; " Wrtbl " = désactivé
	PV(W)	" Cmdbl " = désactivé ; " Wrtbl " = activé
	PV(W) + PA(R) , PR(W)	" Cmdbl " = activé ; " Wrtbl " = activé
PC	PV(R)	
LOOP	PV(R)	
BLND_OUT	PV(R)	
DIM_OUT	PV(R)	

8.2.2. Création des points de données

Afin de dynamiser les points de données sur les images, il faut créer dans un premier temps les variables (Tag).

Voici un tableau des propriétés et des profils correspondant :

Propriété	Profil à utiliser
present-value	Default.TagProf_PV.TagProf
priority-array	Default.TagProf_PA_for AV or BV or MV Cmdbl.TagProf
priority	Default.TagProf_PR_for AV or BV or MV Cmdbl.TagProf
elapsed-active-time	Default.TagProf_EATI.TagProf
operational	Default.TagProf_Operationel.TagProf

GLOSSAIRE DES ACRONYMES ET ABREATIONS

Ci-dessous, la liste des acronymes et abréviations utilisés dans ce document.

Acronyme	Désignation
ASHRAE	American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers
B-AAC	BACnet Advanced Application Controller
BACnet	Building Automation and Control Network
B-ASC	BACnet Specific Controller
B-BC	BACnet Building Controller
BBMD	BACnet Broadcast Management Device
BDT	BACnet Device Table
BIBB	BACnet Interoperability Building Blocks
BMS	Building Management System
B-OWS	BACnet Operator Workstation
BTL	BACnet Test Laboratory
CMD	Object Commandable
COV	Change of Value
CSV	Comma-Separated Values
DBE	Unité de commande/signalisation directe
DDE	Dynamic Data Exchange
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name Server
DOI	Device Object Identifier
EDE	Engineering Data Exchange Files
FBD	Function Block Diagram
FD	Foreign Device
FTP	File Transfer Protocol
GTB	Gestion Technique du Bâtiment
GTC	Gestion Technique Centralisée
HA	High Availability (Haute disponibilité)
http	Hypertext Transfer Protocol
https	Hypertext Transfer Protocol Secure
IEC	International Electrotechnical Commission
IR	Intrasec Reporting
ISO	International Standardization Organization
LAN	Local Area Network
MAC	Media Access Control Address
MAN	Metropolitan Area Network
MCR	Mesure Commande Régulation
NAT	Network Address Translation
NTP	Network Time Protocol
OC	Dynamic object Creation
ODBC	Open Database Connectivity
OLE	Object Linking & Embeeding
OOS	Out-Of-Service

OPC	OLE for Process Control
OSI	Open Systems Interconnection
P2P	Peer-to-Peer (Liaison point à point)
PA	Priority Array
PICS	BACnet Protocol Implementation Conformance Statement
PR	Priority
PV	Present Value
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SMS	Short Message Service
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNAPP	Simple Network Application Process Protocol
SQL	special-purpose programming language (Base de données)
SSH	Secure Shell protocol
SSL	Secure Sockets Layer
SVO	Structured View Object (BACnet)
TL	Trend-Log
UDP	User Data Protocol
UGL	Unité de gestion locale
ULT	Unité Locale de Traitement
UMS	Unified Messaging Service
URL	Uniform Resource Locator
VLAN	Virtual Local Area Network
VPN	Virtual Private Network
WAN	Wide Area Network
XML	Extended Markup Language



**Direction générale
des immeubles et
du patrimoine**

**Direction
de l'architecture
et de l'ingénierie**

Place de la Riponne 10
1014 Lausanne

Annexe 5 - Imagerie et autres prestations de supervision

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

Elaboration des images dynamiques.

L'élaboration, l'adressage et la dynamisation des images dynamiques seront basées sur les schémas de principe remis par les bureaux d'ingénieurs CVCS ainsi que les plans d'architectes.

Sur le principe, chaque installation comme un monobloc de ventilation, un collecteur avec 2 ou 3 groupes de chauffage, etc. utilise une image complète.

Les principes d'images et des symboles standards utilisés par l'entreprise MCR seront acceptés pour autant qu'ils correspondent à la philosophie et aux modèles existants sur les autres sites de l'Etat de Vaud ainsi qu'à une norme reconnue. L'imagerie peut être conçue sous la forme des schémas de principe standards ou sous un format semi 3D ou 3D. Elle doit toutefois être compréhensible par des personnes non initiées.

La supervision démarrera par une vue générale du site, aérienne ou non, avec un bouton d'accès pour chaque tableau qui donne accès à une image « liste d'installations du tableau ». Chaque nom d'installation donne accès à l'installation elle-même. Les installations qui sont techniquement liées entre elles seront liées transversalement par un fléchage dynamique à double sens.

Tous les paramètres de réglage des installations visibles sur l'image seront accessibles soit directement sur l'image, soit sur une fenêtre de paramétrage à partir de l'image.

Sur chaque image, tous les appareils seront repérés en texte clair et par la référence au schéma électrique, soit le n° de schéma et la coordonnée dans le schéma.

Les champs dynamisés de valeurs de mesures sont repérés par des couleurs différentes pour les mesures de sondes, les consignes de réglage et les consignes calculées.

Les valeurs analogiques sont toutes visualisées dans des champs dynamisés.

Les appareils avec commande ou signalisation digitale et analogique sont visualisés au minimum en 3 couleurs, arrêt, marche et panne. Un bloc de commande permet d'activer les fonctions 0 – Marche manuelle – Auto. La marche manuelle doit être signalée. Les moteurs sont équipés d'un compteur d'heure.

Les appareils ou installations marchant sur horloge sont équipés d'un symbole dynamique d'horloge faisant office de raccourci vers le programme horaire déjà paramétré correspondant.

Toutes les installations sont équipées d'un symbole dynamique de courbe historique faisant office de raccourci vers le graphique de Trend ou BHD déjà paramétré correspondant.

Le bandeau du haut de l'image doit comprendre de gauche à droite, le sigle du site, le sigle de l'Etat de Vaud, la désignation générale de l'image, le calendrier complet et la température extérieure, le nom et login de l'utilisateur. En dessous ou en bas de l'image, on disposera les boutons d'accès des modules de base standard, la dénomination précise de l'image, les flèches de retour à l'image précédente ou du début.

Un bouton doit donner accès au dossier de révision complet disponible sur la supervision.

Toutes les dispositions et répartitions ci-dessus peuvent être légèrement adaptées ou complétées en fonction du système proposé par l'entreprise MCR sous réserve de validation par la DGIP.

Graphiques BHD et Trends.

Les graphiques préprogrammés à fournir par l'entreprise MCR seront associés à une installation comme par exemple un groupe de chauffage de sol qui comprendra :

- Valeurs des sondes départ, retour et extérieure.
- Niveau d'ouverture de la vanne de régulation.
- Commande marche du circulateur.
- Défaut du thermostat de sécurité départ sol.

Ce graphique comprendra donc 6 courbes de couleurs différentes, les échelles de chaque courbe seront de valeurs et couleurs différentes et optimisées.

Echelles : la position d'une vanne sera basée sur une échelle de – 10 à 110 % de manière à visualiser l'ouverture et la fermeture complète 0 à 100 % sur la courbe. Les paliers 0 et 1 des appareils digitaux ne seront pas mis au même niveau afin qu'ils ne se chevauchent pas. Les échelles des sondes seront adaptées aux valeurs possibles de mesure, la sonde extérieure de - 20 à + 40°C, les sondes départ et retour pour du chauffage de sol, de + 10 à + 60°C.

Chaque graphique pourra être visualisé au choix de manière simple et conviviale :

- En Trend suivi en temps réel des valeurs avec mise à jour à chaque changement d'état ou de valeur selon une hystérèse définie.
- En BHD avec modification possible de la plage visible sur le graphique soit prédéfinie, soit sur la base du calendrier. Les périodes prédéfinies doivent être au minimum :
 - o Le mois dernier.
 - o Ce mois.
 - o La semaine dernière.
 - o Cette semaine.
 - o Hier.
 - o Aujourd'hui.

Sur chaque graphique il doit être possible de modifier la résolution d'affichage des courbes surtout si on affiche de longues périodes. Les résolutions suivantes doivent être possibles :

- Valeur réelle.
- Valeur horaire.
- Valeur quotidienne.
- Valeur hebdomadaire.
- Valeur mensuelle.
- Valeur annuelle.

Pour toutes les valeurs autres que la valeur réelle, il doit être possible de prendre :

- La valeur moyenne de la période de résolution.
- La valeur min de la période de résolution.
- La valeur max de la période de résolution.

Les graphiques doivent pouvoir être exportés en un seul clic dans différents formats :

- En PDF avec le graphique et toutes les valeurs affichées sous forme tabulaire.
- En CSV avec toutes les valeurs et les informations sur les points de données et l'horodatage.
- En format image, png, jpg ou vectoriel, avec uniquement le graphique.
- Au format e-mail avec l'export PDF.

Dans un graphique, pour chaque point affiché, il doit être possible en un seul clic d'avoir accès aux fonctions suivantes :

- Une fenêtre dynamique listant tous les documents ou images traitant du point de donnée en question et permettant d'ouvrir ces documents ou images en un seul clic.
- Une fenêtre dynamique montrant toutes les propriétés du point de donnée et permettant de modifier les propriétés modifiables des objets Bacnet.
- Une fenêtre dynamique permettant de naviguer dans les valeurs historiques d'un point de donnée.

Toutes les installations du site et tous les points doivent ainsi être visualisés sur des graphiques préprogrammés. L'exploitant doit encore avoir la possibilité de créer ses propres graphiques pour des visualisations particulières

Chaque graphique doit pouvoir être atteint par un bouton de raccourci placé sur l'image correspondante aux données apparaissant sur le graphique.

Les graphiques seront préprogrammés de manière logique et conviviale. Leur lecture devra être aisée avec un nombre de courbes permettant la compréhension de l'ensemble. Un protocole de test signé sera établi pour chaque graphique.

Exemple de graphique historique ou de tendance :



Base de données de comptage.

La base de données permet le relevé et l'analyse des consommations d'énergie des bâtiments concernés selon les prescriptions du [chapitre comptage](#) des directives DGIP. Les compteurs sont reliés à la supervision et affichés sous forme d'images à un format à définir avec la DGIP.

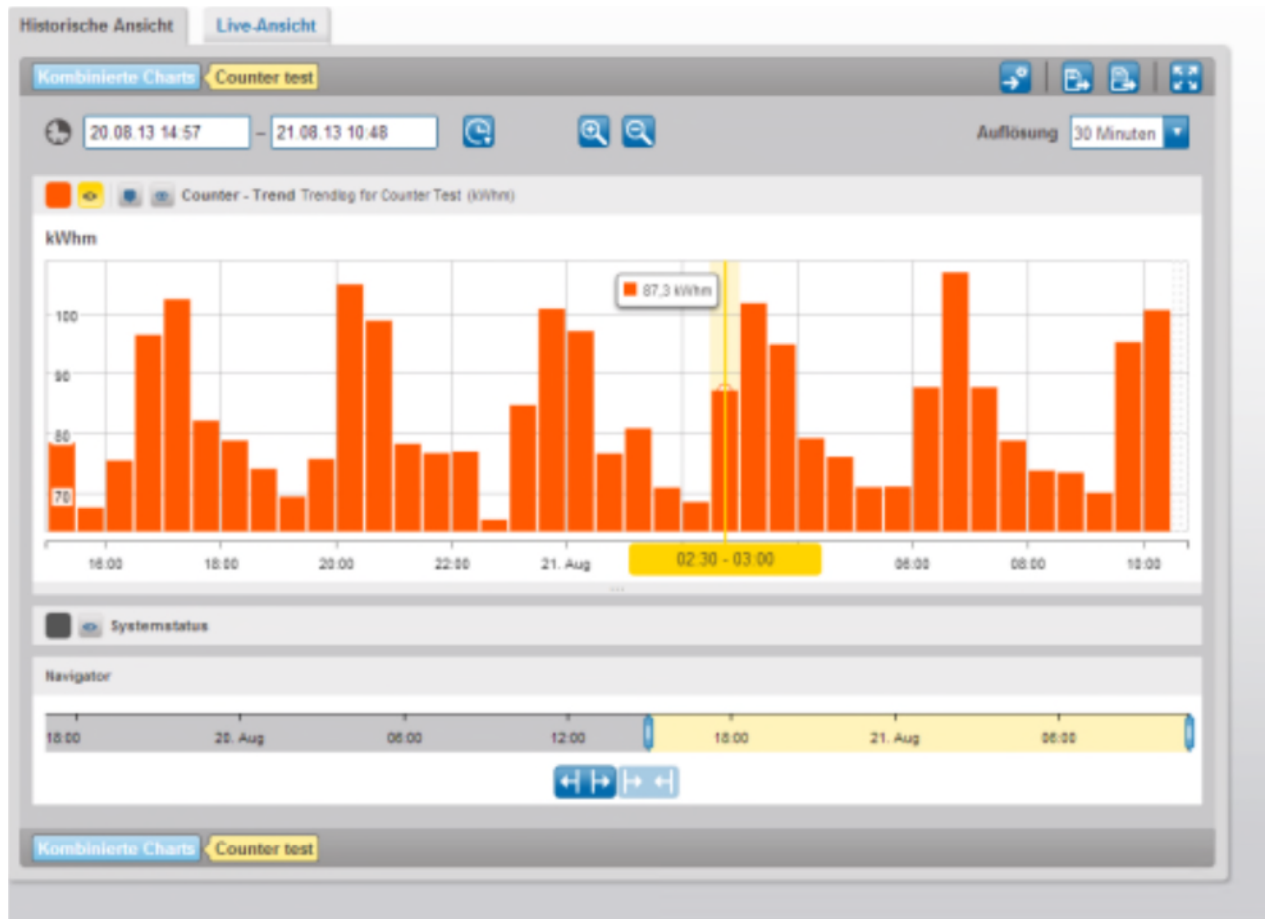
Les données statistiques, principalement celles concernant les compteurs d'énergie, seront formatées en fichiers type CSV dans les automates et transmises périodiquement de manière automatique au superviseur. Elles doivent également pouvoir être transmises ponctuellement sur demande du superviseur. Ces fichiers doivent être exportables manuellement et automatiquement vers la base de données Tener de l'Etat de Vaud.

Toutes les installations et tous les points quantifiables doivent ainsi être visualisés sur des tableaux préprogrammés et les images de supervision au format à définir avec la DGIP. L'exploitant doit encore avoir la possibilité de créer ses propres tableaux pour des visualisations particulières.

Chaque tableau doit pouvoir être atteint par un bouton de raccourci placé sur l'image correspondante aux valeurs apparaissant sur le tableau.

Un protocole de test signé sera établi pour chaque graphique ou rapport statistique y compris son transfert.

Exemple d'un fichier de données de comptage sous forme graphique.



Gestion et transmission des alarmes.

Le principe de transmission des alarmes centralisées par l'intermédiaire du protocole DC09 vers une centrale de sécurité ou une entreprise spécialisée est défini dans le chapitre « Alarmes » de la « Directives techniques – CVSE » de la DGIP.

Cette annexe définit les prestations de l'entreprise MCR au niveau de la gestion et transmission des alarmes en interne au site.

Les alarmes techniques sortant du système MCRG seront transmises sous la forme de messages SMS et mail à envoyer de manière paramétrable sur divers récepteurs.

Pour réaliser cette fonction, les alarmes techniques sont programmées dans les automates liés aux appareils concernés. En cas d'apparition d'alarmes, elles sont traitées comme suit :

- Répartition en catégories de priorité et regroupement par tableau en sorties priorité 1, 2, etc..
- Signalisation lumineuse par catégorie sur la porte du tableau.

- Transmission des alarmes individuelles en texte clair avec sa priorité sur la supervision en fenêtre d'alarme pop up pour traitement et quittance par les exploitants.
- Transfert de l'alarme selon la programmation définie par sa priorité, par exemple alarme priorité 1 transmise 24 h sur 24 avec décalage de 2 minutes, priorité 2 transmise aux prochaines heures de bureau programmées, priorité 3 jamais transmise, etc...
- Envoi de l'alarme selon le scénario défini pour son code de priorité sur les récepteurs selon paramétrage prédéfini.

Les alarmes sont programmées dans les automates par l'entreprise MCR en 3 catégories, soit :

- **Urgent priorité 1** : alarme dont le traitement doit être immédiat car elle peut entraîner des conséquences graves pour les équipements, les bâtiments et / ou les personnes.
- **Non – urgent priorité 2** : alarme dont le traitement doit être géré pendant les prochaines heures de travail normales et dont les conséquences ne dépassent pas un inconfort passager.
- **Avertissement priorité 3** : alarme dont le traitement peut attendre la prochaine période de maintenance programmée.

L'arrivée d'une alarme sur la supervision doit être visualisée par une fenêtre pop-up. La fenêtre pop-up est supprimée par l'opérateur. L'alarme s'inscrit dans un journal contenant au minimum l'heure d'arrivée, son niveau et son identification en texte clair. Le statut des alarmes est défini par un code couleur :

Couleur 1 : alarme active non traitée.

Couleur 2 : alarme active quittancée par un opérateur qui va s'en occuper. L'heure de la quittance et le login de l'opérateur sont inscrits sur le journal d'alarme.

Couleur 3 : alarme désactivée ou disparue, soit par la réparation de l'opérateur et la quittance de celui-ci, soit par redémarrage automatique de l'installation si l'autoquittance est programmée à la disparition. L'heure de la désactivation ou de la disparition par l'autoquittance ainsi que le login de l'opérateur sont inscrits sur le journal d'alarme.

L'entreprise MCR préparera un tableau selon le modèle ci-dessous pour définir et faire valider le niveau des alarmes ainsi que son action et son système de quittance.

Tableau TVEN002												
N° de l'alarme [à définir par le MCR]	Adresse MCR de l'alarme [à définir par le MCR]	Texte clair de l'alarme [le texte visible sur le journal d'alarme et le SMS comprend: n° tableau / n° installation / position schéma / texte en clair]	Priorité alarme		Action alarme			Quit-tance		Remarque et OK de test protocolé à la mise en service		
			Urgent	Non Urgent	Avertissement	Signalisation seule	Arrêt de l'installation	Programme de réaction	Quittance manuelle		Autoquittance	
GE02 - Informations générales												
		TVEN002 / GE02 / N511 / Contrôle tension.	✓			✓		✓				
		TVEN002 / GE02 / F651 / Détection feu	✓					✓	✓			
		TVEN002 / GE02 / F657 / Désenfumage	✓					✓	✓			
		TVEN002 / GE02 / 910.1 / Module de forçage activé			✓	✓				✓		
		TVEN002 / GE02 / xxx / communication automate HS	✓			✓				✓		
VE20 - Ventilation bâtiment 7												
		TVEN002 / VE20 / U1000 / Défaut variateur ventilateur pulsion	✓				✓		✓			
		TVEN002 / VE20 / S1002 / Interrupteur CNA ventilateur pulsion			✓		✓			✓		
		TVEN002 / VE20 / U1010 / Défaut variateur ventilateur extraction	✓				✓		✓			

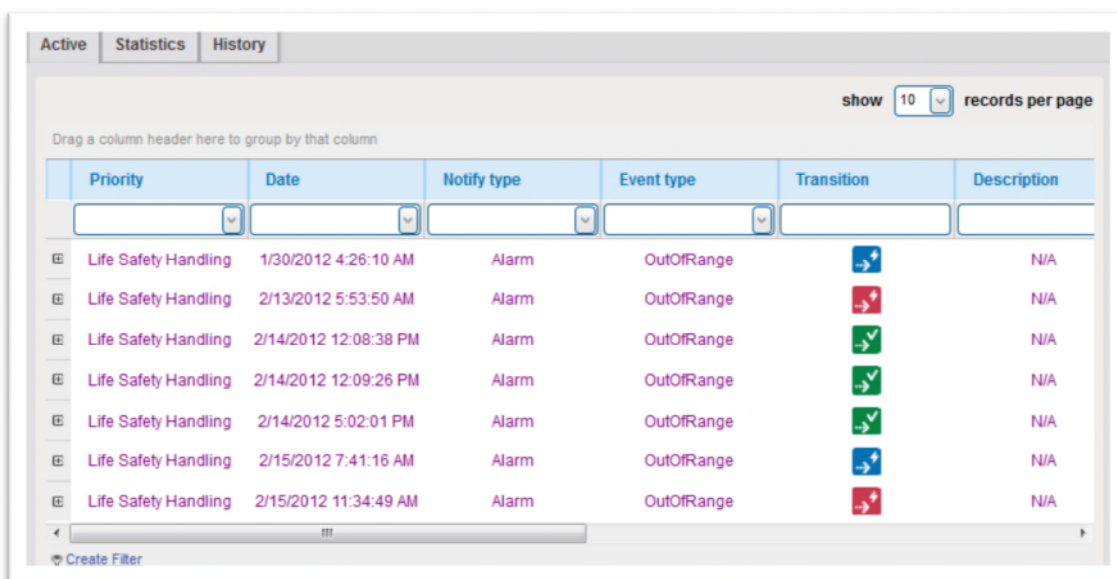
Toutes les alarmes seront testées individuellement et en conditions réelles sur toute la chaîne par l'entreprise MCR. Elles seront protocolées sur un tableau identique au modèle ci-dessus auquel on aura rajouté une colonne « test » pour la réception MCR.

Pour permettre la gestion des alarmes telle que défini ci-dessus, le module d'alarmes du logiciel de supervision doit disposer des fonctionnalités suivantes :

- Le module doit traiter les différents types d'alarmes suivants :
 - Alarmes système générées par le superviseur.
 - Alarmes générées par les divers modules du logiciel de supervision.
 - Alarmes générées par les sous-stations d'automates.
 - Alarmes générées par le superviseur selon des conditions programmables.
- Le module doit disposer de divers filtres pour la gestion des alarmes :
 - Filtre sur les types et / ou priorités d'alarmes.
 - Filtre sur les classes de notification BACnet.
 - Filtre sur les objets BACnet ou les points de données des autres bus connectés.
 - Filtre automatique permettant de créer une liste d'alarmes métiers ou bâtiment.
- Sur chaque alarme ou en fonction des filtres, il doit être possible de générer les actions suivantes au début et / ou à la fin de l'alarme :
 - Envoi d'un e-mail paramétrable avec les informations de l'alarme.
 - Envoi d'un SMS paramétrable avec les informations d'alarme via e-mail.
 - Envoi de rapports prédéfinis pour avoir les informations sur les causes de l'alarme.
 - Impression des alarmes au fil de l'eau.
- Toutes les actions sur les alarmes sont gérables en fonction d'un calendrier gérant les personnes et n° d'appels de service ainsi que les heures ou catégories d'envoi.
- Les alarmes sont automatiquement affichables pour les données suivantes :
 - Données historiques du filtre sélectionné.

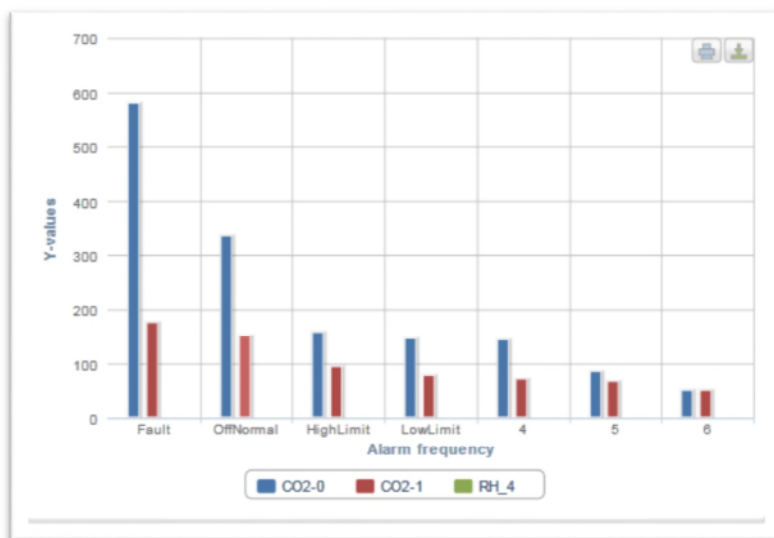
- o Données statistiques liées aux événements d'alarmes avec affichage en vue tableau ou graphique du filtre sélectionné.
- Depuis les listes d'alarmes, les fonctions suivantes sont activées en fonction des droits des utilisateurs en un seul clic :
 - o Acquiescement de tous les types d'alarmes.
 - o Ajout de commentaires.
 - o Affichage des détails de l'alarme.
 - o Affichage des données historique d'une seule alarme.
 - o Affichage des statistiques d'une alarme particulière.
 - o Affichage d'une fenêtre avec toutes les propriétés de l'objet en alarme.
 - o Affichage d'un menu listant tous les documents ou images affichant cette alarme. Ceux-ci sont ensuite accessible en un seul clic depuis le menu.
 - o Téléchargement d'un fichier d'aide lié à l'alarme permettant à l'exploitant de corriger le problème.
 - o Affichage d'un graphique du point de donnée en alarme permettant de voir rapidement sur une courbe depuis quand et pourquoi le point est en alarme.
 - o Lien permettant de forcer la fin d'une alarme manuellement.
 - o Affichage de tous les autres objets ayant un lien avec l'objet en alarme.

Exemple de fichier d'alarmes sous forme liste ou de statistique d'alarme.



The screenshot shows a web application interface for managing alarms. At the top, there are tabs for 'Active', 'Statistics', and 'History'. Below the tabs, there is a 'show 10 records per page' dropdown. A message says 'Drag a column header here to group by that column'. The main table has columns: Priority, Date, Notify type, Event type, Transition, and Description. The table contains 7 rows of data, all with 'Life Safety Handling' as priority and 'OutOfRange' as event type. The 'Transition' column shows various status icons (blue, red, green). The 'Description' column shows 'N/A' for all entries.

Priority	Date	Notify type	Event type	Transition	Description
Life Safety Handling	1/30/2012 4:26:10 AM	Alarm	OutOfRange		N/A
Life Safety Handling	2/13/2012 5:53:50 AM	Alarm	OutOfRange		N/A
Life Safety Handling	2/14/2012 12:08:38 PM	Alarm	OutOfRange		N/A
Life Safety Handling	2/14/2012 12:09:26 PM	Alarm	OutOfRange		N/A
Life Safety Handling	2/14/2012 5:02:01 PM	Alarm	OutOfRange		N/A
Life Safety Handling	2/15/2012 7:41:16 AM	Alarm	OutOfRange		N/A
Life Safety Handling	2/15/2012 11:34:49 AM	Alarm	OutOfRange		N/A



Gestion des utilisateurs.

Les utilisateurs et leurs droits d'accès sont définis dans la gestion utilisateurs. Les droits peuvent être attribués aux différents modules et sous-fonctions. Ils peuvent aussi être différenciés par site. Les exigences minimales pour la complexité des mots de passe sont également incluses.

Les niveaux d'accès et les droits y relatifs doivent comporter au minimum les états suivants :

- Niveau administrateur : dispose de tous les droits existants sur le système.
- Niveau exploitant professionnel : a la possibilité de modifier tous les paramètres des installations ainsi que les images.
- Niveau exploitant de base : à la possibilité de modifier les paramètres de base, soit les valeurs de consigne simple et les programmes horaires ainsi que de quittancer les alarmes, créer des graphiques et passer des commandes en manuel.
- Niveau visiteur : a la possibilité de visualiser l'ensemble des installations, programmes horaires, paramètres, graphiques, journal des alarmes, etc.. sans rien modifier ou quittancer.

Journal de bord.

Le logiciel de supervision doit être équipé d'un journal de bord qui enregistre les erreurs ou événements anormaux, les login et delogin, modifications de paramètres, quittance des alarmes, etc...

L'utilisateur peut y noter ses remarques, consigner les mesures et leurs mises en œuvre et les planifier. Ces informations peuvent être affectées à des diagrammes pour avoir un historique complet. Ceci est par exemple utile pour une certification ISO 50001 ou des audits selon ISO 50002.

Optimisation des installations techniques.

Les installations techniques gérées par les automates programmables et exploitées par le service technique travaillent sur la base de paramètres techniques prédéfinis et dont les valeurs doivent être vérifiées et confirmées par un spécialiste mandaté pour optimiser les installations techniques selon les prescriptions du [chapitre optimisation](#) des directives DGIP.

Le système de supervision conserve en mémoire tous les paramètres de réglages et de fonctionnement et permet, par l'analyse de cette base de données ainsi que des graphiques BHD, comptage etc.. d'optimiser le fonctionnement des installations.

L'ensemble de ces paramètres doit être disponible en texte clair et documenté. Les paramètres doivent tous être accessible sur la supervision par le mandataire d'optimisation. La liste des paramètres doit disposer de colonnes de réserve pour y inscrire les modifications datées avec un commentaire.

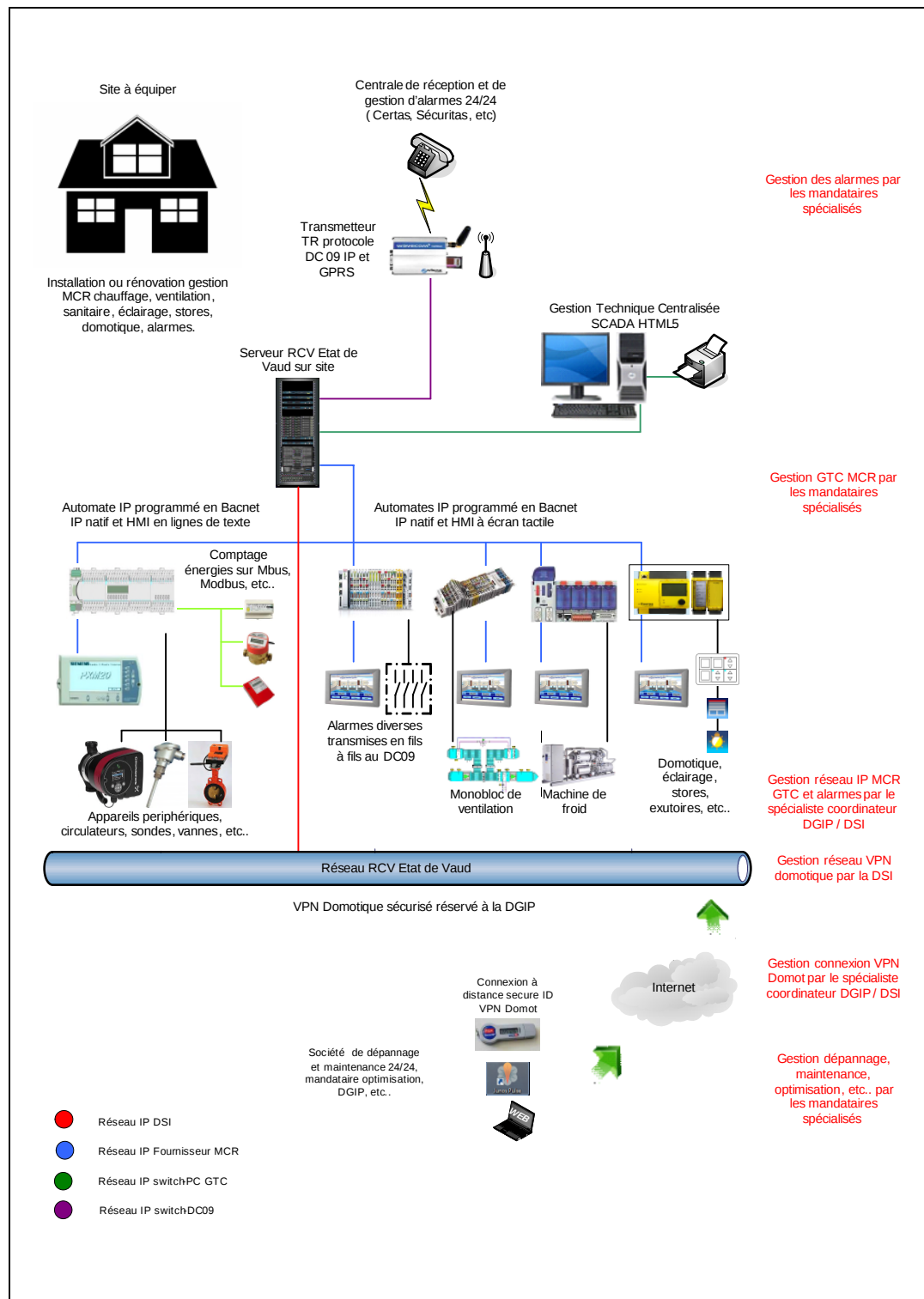
Pendant la phase d'optimisation, les niveaux d'accès des exploitants locaux doivent être restreint au niveau visiteur afin de n'autoriser que le mandataire d'optimisation à modifier des paramètres.

Autre : à compléter selon nécessité.

Annexe 6 - Concept de gestion Réseau IP MCR CVSE et Alarmes

Directives techniques – CVSE - DGIP

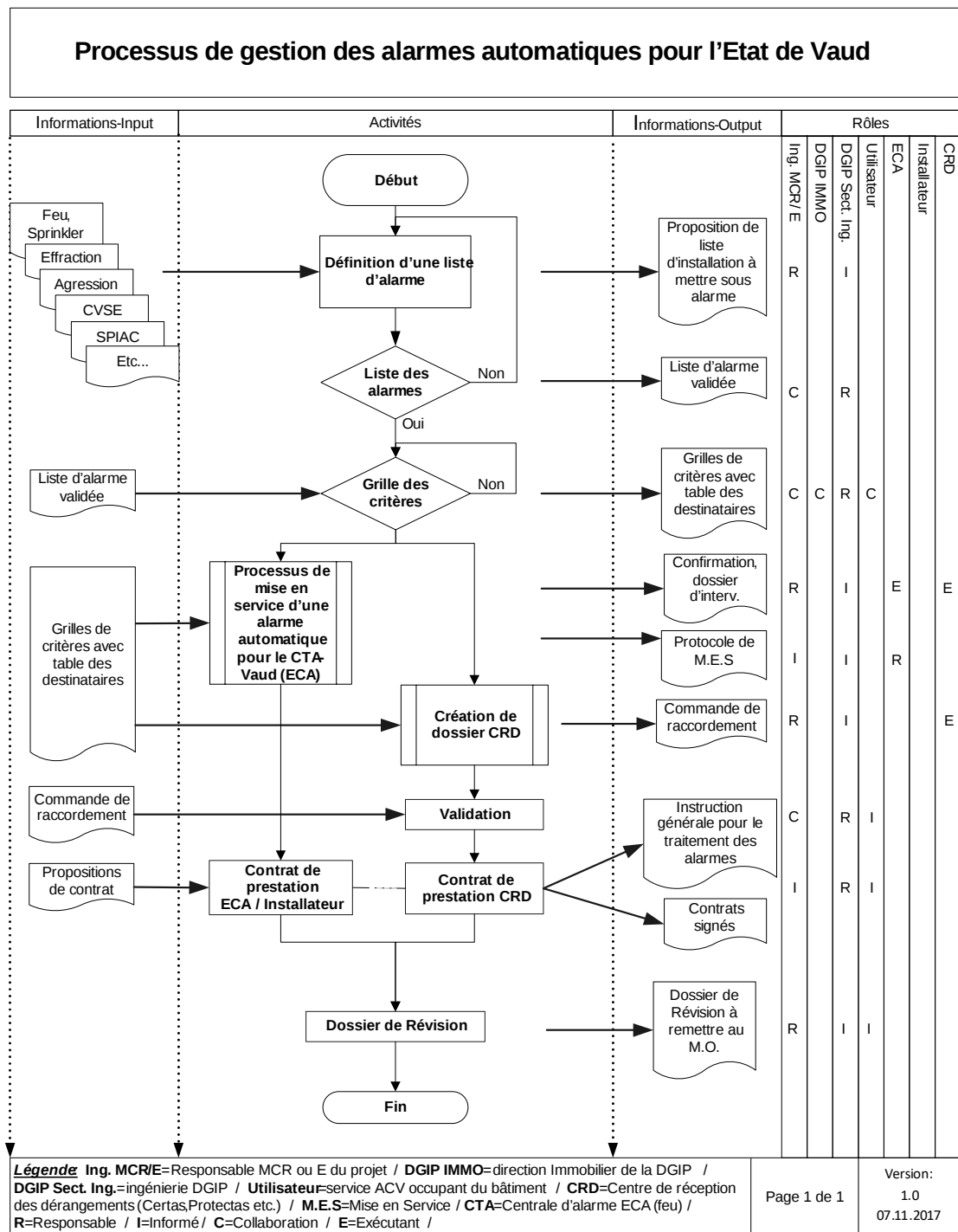
Version du 18.02.2019



Annexe 7 - Alarmes

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019



TRAITEMENT DES ALARMES URGENTES							
Merci de remplir les champs en gris				Date du protocole:			
Données générales du projet							
Affaire N°:				Adresse du bâtiment:			
Libellé de l'affaire:				N° Commune/ECA:			
Chef de projet SIPAL :				N° Transmetteur:			
Entreprise:				Responsable des données:			
Téléphone:				E-mail:			
Grille d'alarmes, critères et destinations							
Critère DC09	Description	Destination	Groupe Codification d'alarme Contact jour ouvrable 7h - 17h	Groupe Codification d'alarme Contact nuit, week-end et jours fériés	Remarques		
Coordonnées des contacts - Données individuelles par critère DC09							
Critère DC09:	Description:						
Horaire	Groupe	Entreprise ou nom	Prénom	Fonction	Type de transmission	Natel ou Tel. Fixe	Remarque
Jour ouvrable 7h-17h							
En dehors des horaires et jours ouvrables							



Direction générale
des immeubles et
du patrimoine

Direction
de l'architecture
et de l'ingénierie

Place de la Riponne 10
1014 Lausanne

Annexe 8 - Directive de comptage des énergies sous Tener

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

Table des matières

1. Objectifs de la base de données Tener :	2
2. Schémas de comptage.....	2
3. Pas de temps d'acquisition :	5
4. Types de compteur :	5
4.1. Energie chaleur :	5
4.2. Energie électrique :	6
4.3. Compteurs d'eau :	6
5. Transmission des données de comptage sur Tener	6
5.1. Format des fichiers CSV	6
5.2. Communication avec le serveur Tener.....	6

1. Objectifs de la base de données Tener :

Qu'est que Tener ?

La Direction générale des immeubles et du patrimoine (DGIP) a développé au début des années 2000 le logiciel Tener (www.tener.ch) qui permet d'établir annuellement le profil énergétique du bâtiment et d'identifier, s'il y a lieu, les mesures correctrices nécessaires. Ce même logiciel a été repris et développé par energo - association des institutions publiques et privées à grande consommation d'énergie. Ce partenariat public - privé est garant de benchmarking performant. A souligner que tous les cantons latins travaillent avec cette plate-forme d'échange.

Les objectifs de la base de données Tener sont de :

- Tenir une comptabilité énergétique du parc de bâtiments de la DGIP
- Pouvoir effectuer des Certificats Energétiques (cahier technique SIA 2031)
- Pouvoir comparer les valeurs de consommation établies au stade du cahier de projet (livrable I¹) avec les valeurs à l'issue de la phase d'optimisation
- Suivre les évolutions de consommation du bâtiment en exploitation et pouvoir ainsi :
 - o Détecter des dérives de consommation (fuites, pannes, etc.)
 - o Quantifier les actions d'optimisation énergétique

Au regard de la taille du parc de bâtiments, il est important de préciser que pour que la base de données reste « gérable » et d'une taille raisonnable (problématique de stockage), les données remontées sur Tener doivent être soigneusement sélectionnées de façon à garantir une bonne vision macroscopique des différents compteurs du bâtiment.

Il est notamment à noter que la mise en place de sous compteurs (nécessaires en phase d'optimisation énergétique) relève de la responsabilité du bureau d'ingénieurs en charge de l'exécution et la DGIP ne fournira pas de compteur pour une opération ponctuelle de ce type. Dans ce cas, on pourra par exemple compter l'énergie thermique des monoblocs de ventilation sur le flux d'air à l'aide des informations déjà disponibles dans la supervision plutôt que d'implanter un compteur supplémentaire.

2. Schémas de comptage

Les principes de comptabilisation des énergies à respecter sont donnés dans la figure 1 ci-dessous.

A noter que lorsque le compteur appartient au fournisseur d'énergie (chaleur, électricité ou eau), les données seront dans la mesure du possible envoyées automatiquement par ses soins sur le serveur Tener.

La consommation des auxiliaires pour les pompes à chaleur représentant une part de plus en plus importante, un comptage de la consommation électrique de ces éléments séparément est souhaitable.

La figure 2 est un modèle de schéma de comptage à utiliser obligatoirement et qui devra systématiquement être annexé aux cahiers de projet pour les projets en cours.

Il définit le principe de comptage qui devra permettre notamment de suivre l'optimisation énergétique du bâtiment.

¹ Les projets de construction de la DGIP suivent une feuille de route jalonnée d'étapes qui font l'objet de rapport nommés livrables.

Figure 1 : Principe de comptage des énergies avec le logiciel Tener à l'échelle d'un bâtiment

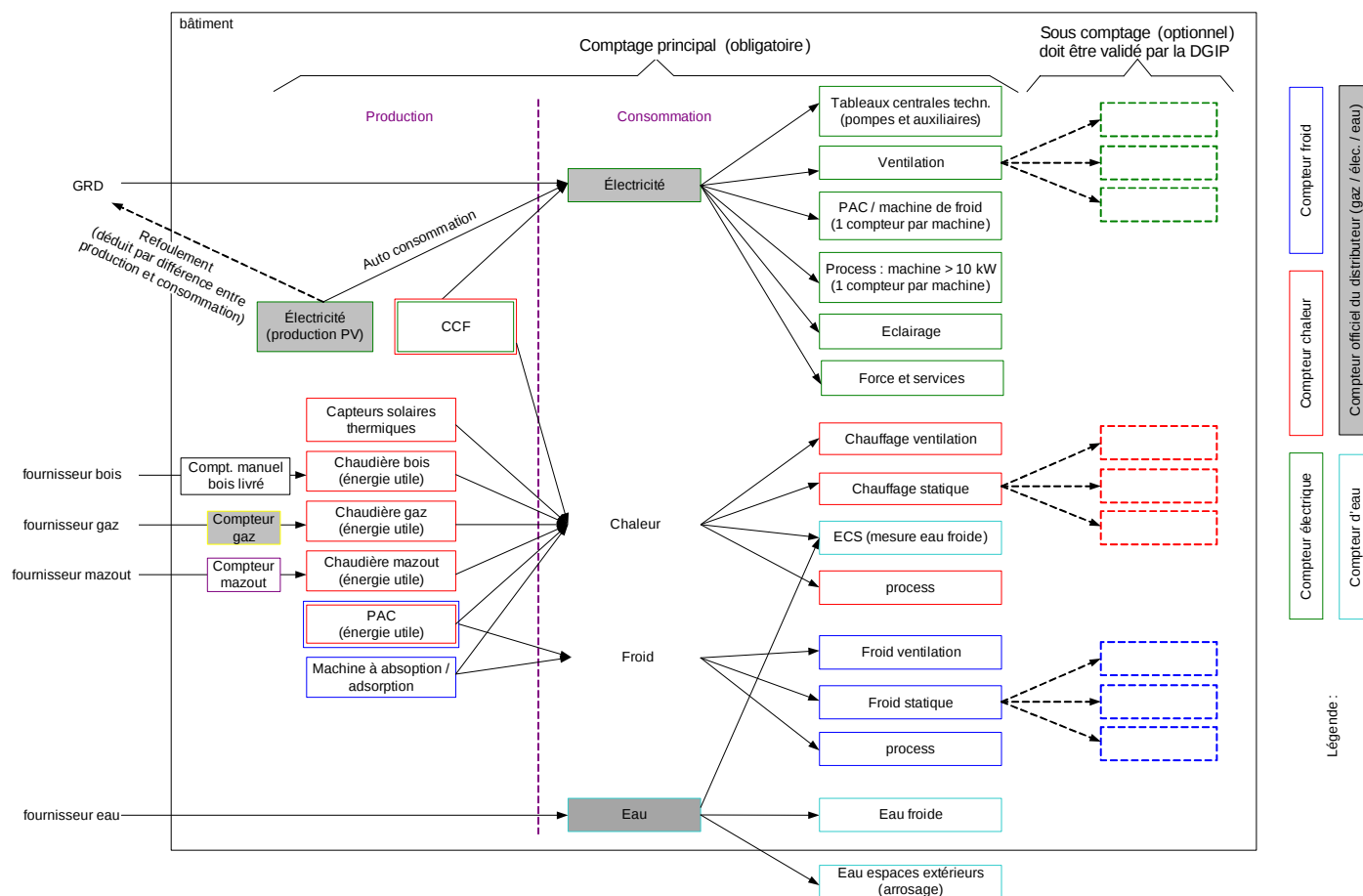
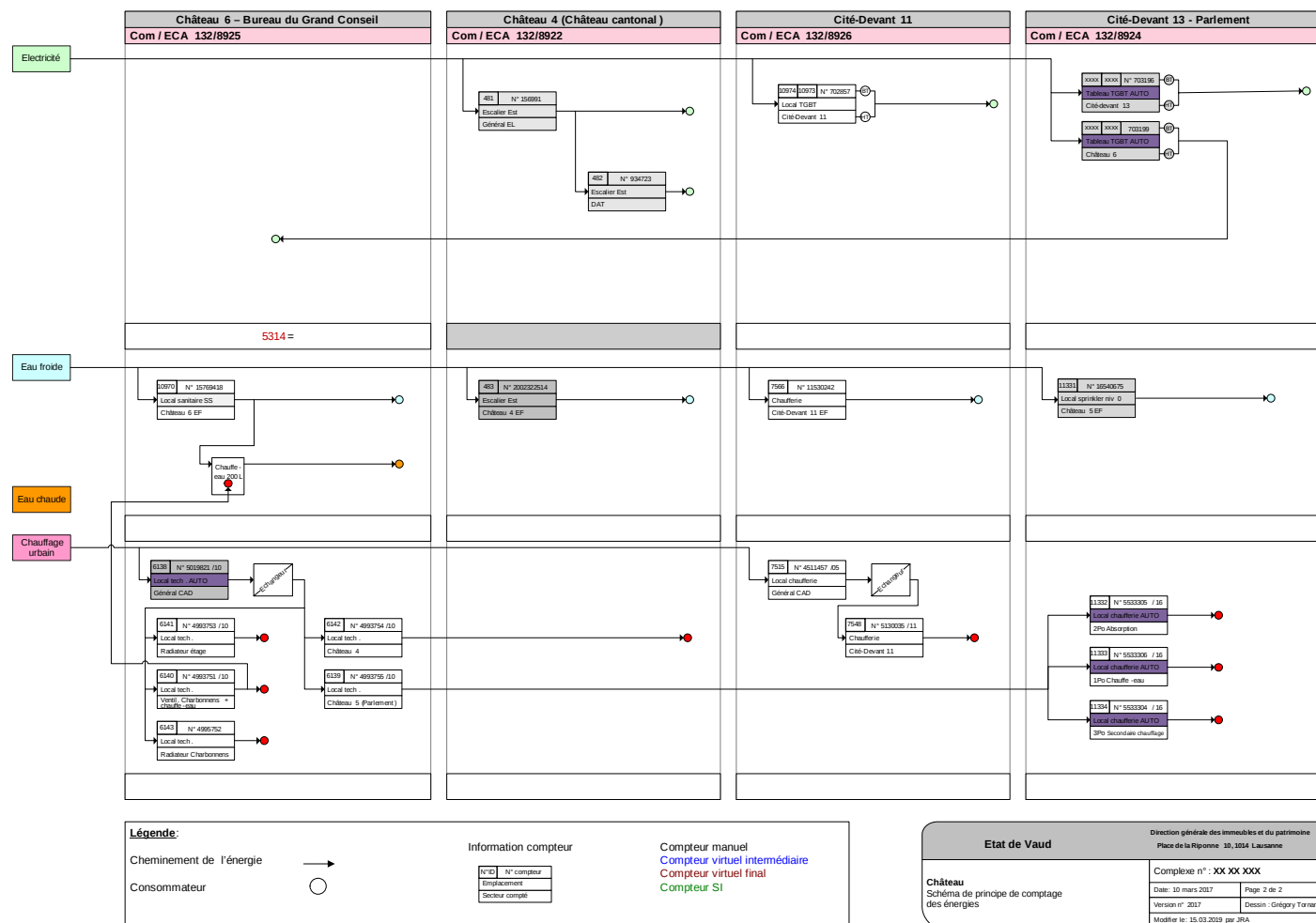


Figure 2 : Exemple de schéma de comptage



3. Pas de temps d'acquisition :

Les pas de temps pour l'acquisition des différents compteurs d'énergie sur Tener sont les suivants :

- Energie électrique : ¼ h
- Energie chaleur : 1 h
- Eau : 1 h

Au besoin, le pas de temps peut être plus détaillé sur la supervision (pour l'optimisation énergétique par exemple).

4. Types de compteur :

Les compteurs à impulsion sont prohibés. Seuls sont autorisés les compteurs à relevés d'index suivants : MBus et / ou ModBus RTU et / ou BacNet MSTP ou IP (préférable).

D'une manière générale, les appareils de comptage doivent être conformes à l'

« Ordonnance sur les instruments de mesures » (OIMes). Ils devront obligatoirement être homologués par l'Office fédéral de métrologie (METAS).

Ces compteurs doivent être équipés de modules de communication pour pouvoir envoyer les données à l'outil de comptabilité énergétique Tener.

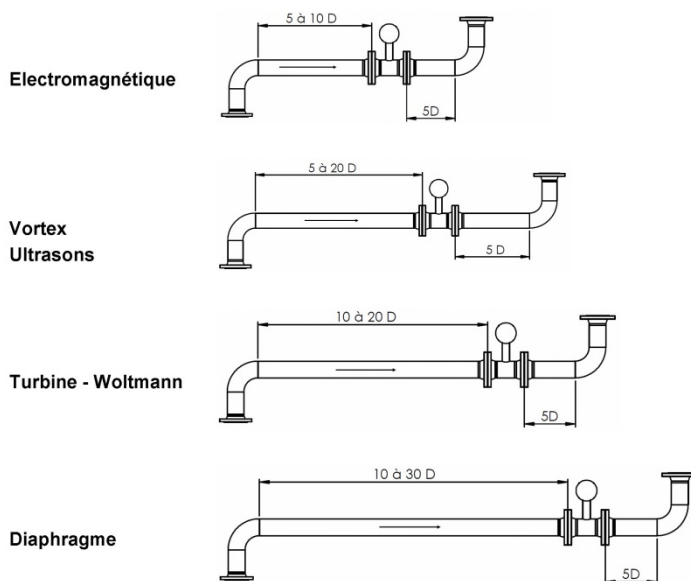
Pour les compteurs additionnels implantés dans le cadre de l'optimisation énergétique, aucune exigence de qualité particulière n'est à respecter.

4.1. Energie chaleur :

A noter que les compteurs d'énergie chaleur devront être choisis en fonction de leur environnement (nature du fluide caloporteur et contraintes spécifiques liées à l'installation).

Les compteurs de chaleur doivent être conformes à l'« Ordonnance du DFJP sur les instruments de mesure de l'énergie thermique ».

Soulignons que pour que la précision du constructeur de compteur soit garantie, il est important de respecter le schéma d'implantation dépendant de la technologie choisie :



Les périodes de révision pour étalonnage du compteur sont spécifiées par le fabricant. Cette information devra figurer dans le dossier de révision pour une bonne programmation des opérations de maintenance liées à ces compteurs d'énergie.

4.2. Energie électrique :

Les appareils de comptage d'énergie électrique doivent être conformes à l' « Ordonnance sur les instruments de mesures de l'énergie et de la puissance électrique ».

Les compteurs généraux de tarification, propriétés du gestionnaire du réseau de distribution, seront installés par celui-ci.

4.3. Compteurs d'eau :

Les compteurs d'eau devront être de classe C (norme SN EN ISO 4064-1:2014).

5. Transmission des données de comptage sur Tener

5.1. Format des fichiers CSV

Les données de consommation des énergies doivent être transmises sur le serveur Tener au travers d'un fichier au format CSV. Ce dernier doit être généré par la supervision ou un automate MCR en cas d'absence de supervision.

L'architecture du fichier CSV devra être validée par la DGIP et devra respecter la typologie suivante :

Exemple de fichier CSV ouvert à l'aide d'un tableur

Bâtiment : GYRE - Bâtiment principal Relevé des compteurs				
	Tab SS406	Tab SS305	CAD ECS	...
	kWh	m³	kW	...
08.06.2018 13:45	7'592	51	164	...
08.06.2018 14:45	7'775	73	178	...
08.06.2018 15:45	7'961	80	181	...
08.06.2018 16:45	8'012	88	192	...

Description du site/bâtiment
 Description du compteur
 Unité
 Valeurs comptées
 Date au format jj.mm.aaaa hh :mm

Le fichier CSV sera enregistré sur le disque dur local de la supervision ou de l'automate MCR avec une extension de date pour sauvegarde locale en cas de défaillance de la communication entre le PC de supervision et le serveur Tener.

Exemple : etatvd-parlement-lausanne-2018-06-22.csv

5.2. Communication avec le serveur Tener

Les informations nécessaires à la transmission des fichiers CSV générés et à transmettre sur le serveur TENER sont les suivantes :

- Le serveur ftp est : gateway.alronet.ch. ou 213.221.152.212
- Username : etatvd
- Mot de passe : Le mot de passe sera transmis ultérieurement
- Nom du fichier à envoyer : etatvd-xxxbâtiment-xxxlocalité.csv
Nom unique validé par la DGIP
Exemple : etatvd-parlement-lausanne.csv
- Protocol : ftp
- Fréquence d'envoi : le fichier est envoyé chaque jour à des heures ne perturbant pas l'exploitation (par ex. à 6h00 chaque jour) et contient le dernier mois de données enregistrées (permet de récupérer automatiquement les données en cas d'interruption d'envoi de mois d'un mois).

Annexe 9 – Affichage des performances énergétiques et des consommations d'énergie dans les bâtiments de l'Etat de Vaud

Directives techniques – CVSE – DGIP

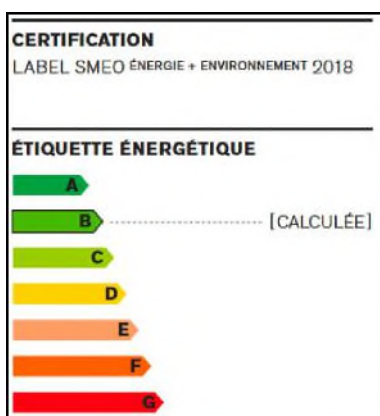
Version du 18.02.2019

Prérequis

Pour permettre un affichage de valeurs correctes de performance et de consommation d'énergie, les prérequis suivants sont exigés.

- Les consommations d'énergies mensuelles, tenant compte notamment des facteurs d'influence comme par exemple les périodes de vacances, doivent avoir été validées par la section Ingénierie de la DGIP dans le cahier de projet (livrable I¹).
- La certification visée ainsi que les valeurs du certificat énergétique calculé selon les données de dossier de mise à l'enquête seront indiquées dans la plaquette finale de l'ouvrage (livrable N) comme ci-dessous avec la labélisation obtenue.

Figure 1 : Certificat et étiquette énergétique à indiquer dans le livrable N



Pour rappel la *Directive pour l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions* du 7 juin 2017 du Conseil d'Etat, permet de montrer l'équivalence de la performance énergétique de Minergie P ECO par

- Un label Minergie P ECO
- Un label SméOENERGIE+ENVIRONNEMENT
- Un certificat CECB A/A y compris les critères ECO
- Les exigences Minergie P sans installation de ventilation y compris les critères ECO

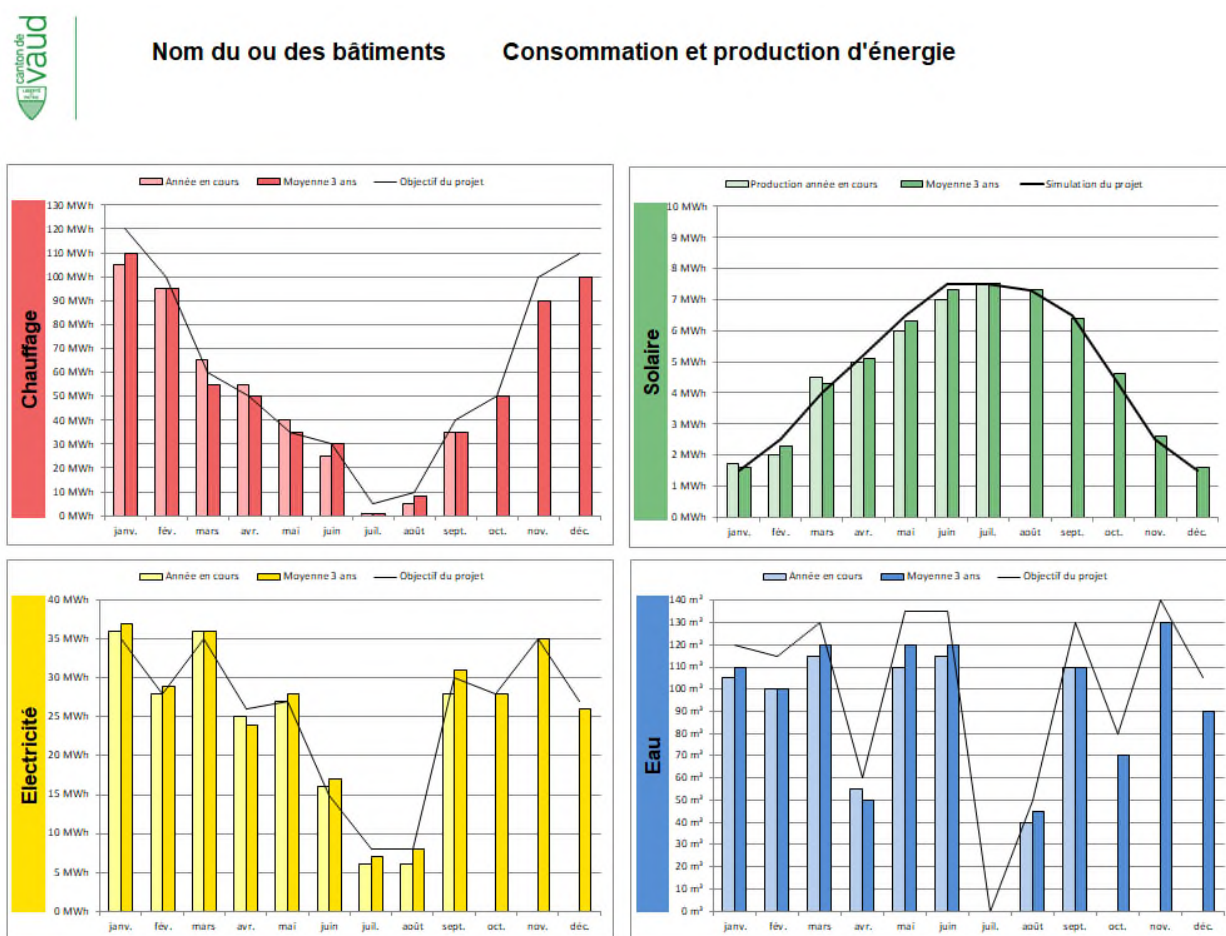
¹ Les projets de construction de la DGIP suivent une feuille de route jalonnée d'étapes qui font l'objet de rapports nommés livrables.

Format

La taille de l'écran devra accueillir 4 graphiques selon le modèle ci-dessous. Il devra être assez grand pour permettre une bonne lisibilité à une distance d'environ trois mètres.

S'il n'y a pas d'installation solaire photovoltaïque, le graphique de l'électricité est placé en haut à droite et celui de l'eau sous celui du chauffage.

Figure 2 : Affichage type de la consommation des énergies d'un bâtiment ou d'un site



L'emplacement de l'écran doit être défini lors du projet et inscrit dans le livrable I.

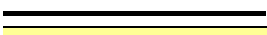
Si aucun emplacement permet de fixer un écran de taille suffisante, une alternative consiste à prendre un écran plus petit pour afficher de façon dynamique un seul graphique à la fois. Dans ce cas, les différents graphiques défilent selon un rythme à définir de cas en cas.

Visualisation prévue

- Graphique de consommation / production mensuelle à 3 courbes
 - o Consommation / production de l'année en cours (barres)
 - o Moyenne de consommation / production des 3 années dernières (barres)
 - o Consommation / production prévisionnelle (ligne)

Codification des couleurs RVB

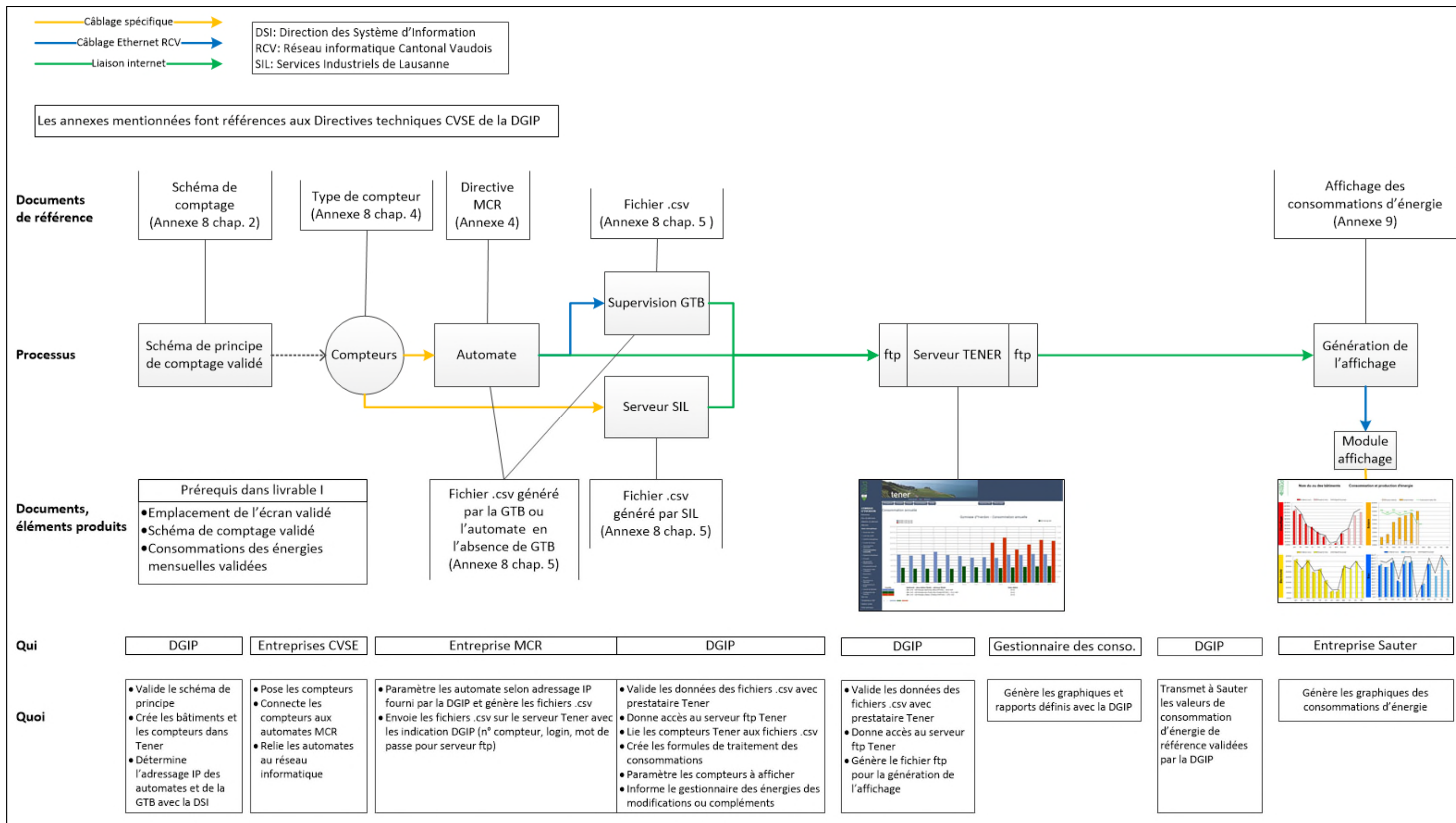
Pour une meilleure visibilité, les barres des graphiques sont encadrées de noir.

Chauffage	Code RVB		Aperçu
Titre	240, 098,	098	
Prévision	000, 000,	000	
Année en cours	255, 175,	175	
Moyenne 3 ans	240, 098,	098	
Electricité			
Titre	255, 225,	001	
Prévision	000, 000,	000	
Année en cours	255, 255,	150	
Moyenne 3 ans	255, 225,	001	
Eau			
Titre	085, 142,	213	
Prévision	000, 000,	000	
Année en cours	182, 206,	237	
Moyenne 3 ans	085, 142,	213	
Solaire photovoltaïque			
Titre	120, 190,	125	
Prévision	000, 000,	000	
Année en cours	210, 235,	210	
Moyenne 3 ans	120, 190,	125	

Système d'affichage des graphiques et données

Afin de garantir un affichage uniforme et une mise en place standardisée, le système d'affichage choisi est « Energy Management Solution SAUTER EMS ». La société Sauter doit donc être mandatée dans le cadre des projets pour réaliser ces prestations.

Figure 3 : Processus de mise en œuvre du relevé automatique et de l'affichage des consommations d'énergie



Annexe 10 - Dossier de révision

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 28.02.2019

A. Page de titre

- Photo, nom de l'objet, nom du projet, date, auteur

B. Liste des intervenants

- Ingénieurs, entreprises et fournisseurs (adresses, n° tél, e-mail)

C. Description des installations

- Schémas de principe des installations avec n° des appareils, type, puissance, etc.
Courant fort, courant faible, éclairage de sécurité, sprinkler, extraction de fumée, chauffage, ventilation, climatisation sanitaire, ...
- Schémas de comptage des énergies selon modèle défini dans le chapitre « Comptage d'énergie »
- Description de l'installation
- Description du fonctionnement de l'installation compréhensible par une personne non spécialisée

D. Documents techniques des appareils

E. Entretien et maintenance

- Contrôle, entretien et révision (conception de la maintenance et de l'entretien)
- Liste des tâches de contrôle et entretien simple à effectuer par le concierge avec leurs périodicités
- Dérangements et pannes (exploitation en mode de secours)
- Liste des pièces détachées
- Services de maintenance et fabricants précisant notamment les conditions de garantie

F. Protocoles de mise en service et mesures

- Paramètres de réglage
- Procès-verbaux de mesures avec les protocoles d'essais usuels de la branche, notamment le rapport de sécurité de l'installation électrique OIBT visé par l'organe de contrôle indépendant avec protocoles des mesures.
- Résultats de campagnes de mesures

G. Plans de révision (avec la liste des plans)

H. Schémas électriques avec liste des groupes (1 x dans l'armoire de distribution)

I. Procès-verbaux de remise de l'ouvrage selon SIA 108 phase « 4.53 Mise en service, achèvement »

J. Planon : informations pour la base de données Planon selon chapitre 8 « Réception des installations techniques, formation et exploitation » de la « Directive technique CVSE » de la DGIP.

K. Schéma de comptage : toutes les données nécessaires pour permettre au MO de créer un schéma de comptage selon modèle de l'annexe « 8 - Directive de comptage des énergies sous Tener » de la « Directive technique CVSE » de la DGIP.

L. Optimisation énergétique : toute information nécessaire à débiter l'optimisation énergétique selon la Directive du Conseil d'Etat « Directive pour l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions » du 7 juin 2017.

Exigences complémentaires pour le dossier de révision des installations électriques

- Rapport de sécurité de l'installation électrique (RS) OIBT visé par l'organe de contrôle indépendant avec Protocoles essais - mesures
- Liste des types de luminaires avec indication du type de source, du fabricant, du nombre, de la durée de vie et du prix unitaire indicatif
- Fiches de calcul d'éclairage (par ex Relux) par type de local.
- Plan avec la numérotation des locaux et emplacement des prises informatiques
- Protocoles de mesures FO+Cu des prises informatiques

- Dossier Swissgrid pour les installations de production (annonce – décision – certification)
- *Installation de sécurité et alarme :*
 - Documents permettant d'assurer l'entretien sur le plan de la protection incendie
 - Plans d'intervention sapeurs-pompiers et d'évacuation incendie (chemins des fuites)
 - Plan avec les emplacements des dispositifs d'extinction (poste incendie/extincteurs)
 - Plan de protection contre la foudre
 - Plan Détection Incendie des différents appareillages
 - Liste des appareils
 - Schéma de principe et de raccordements
 - Instructions de service
 - Livret de contrôle
 - Les instructions pour les contrôles de fonctionnement et le comportement à adopter en cas d'interruption du fonctionnement de l'installation
 - Liste des asservissements incendie
 - Attestation d'installation détection incendie
 - Déclaration de conformité de l'éclairage de sécurité, signalisation des voies d'évacuation, alimentation de sécurité
 - Schéma de la gestion des pannes et alarmes
 - Feuille de programmation des critères de transmission (IP-DC09)
 - Remplissage de la liste des alarmes selon le document Alarmes.xls

Exigences complémentaires pour le dossier de révision MCR – GTB

- Descriptif de fonctionnement détaillé de l'entreprise MCR.
- Topologies détaillées du réseau IP et du comptage.
- Liste des points numériques et des adresses ou objets BACnet MCR.
- Liste des alarmes, niveau et procédures de réaction.
- Protocole de test et mise en service MCR.
- Liste des paramètres de réglages et programmes horaires avec indication des valeurs à la mise en service et colonnes libres pour les modifications ultérieures.
- Copie des images de supervision.
- Manuel d'utilisation du logiciel de supervision et des automates.
- Licences logiciels et code source des automates.
- Sauvegarde de la configuration à la réception et procédures pour sauvegardes futures.

Annexe 11 - Données Planon

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

Les modèles ci-dessous sont issus d'un fichier Excel fournit par le Maître de l'Ouvrage.



Direction générale
Des immeubles et
du patrimoine

Direction
De l'architecture
et de l'ingénierie

Place de la Riponne 10
1014 Lausanne

Lieu et Date: _____

Merci de remplir les champs en gris

Données générales du projet

Affaire N°: _____ Libellé de l'affaire: _____ Resp. SIPAL : _____	Adresse du bâtiment: _____ N°Commune/ECA: _____
---	--

Direction des travaux

Entreprise: _____ Personne de contact: _____	Tél direct: _____ E-mail: _____
---	------------------------------------

Mandataire spécialisé

Entreprise: _____ Personne de contact: _____	Tél direct: _____ E-mail: _____
---	------------------------------------

Responsable des données

CFC 23 INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Entreprise: _____ Personne de contact: _____	Tél direct: _____ E-mail: _____
---	------------------------------------

CFC 24 CHAUFFAGE, VENTILATION, CONDITIONNEMENT D'AIR

Entreprise: _____ Personne de contact: _____	Tél direct: _____ E-mail: _____
---	------------------------------------

CFC 25 INSTALLATIONS SANITAIRES

Entreprise: _____ Personne de contact: _____	Tél direct: _____ E-mail: _____
---	------------------------------------

CFC 26 INSTALLATIONS DE TRANSPORT

Entreprise: _____ Personne de contact: _____	Tél direct: _____ E-mail: _____
---	------------------------------------

Proposition de contrat d'entretien

Contrats proposés:	Entreprises:
- Exutoire de fumée / Desenfumage	_____
- Centrale d'alarme (traitement des alarmes / dérangement)	_____
- Système de détection incendie	_____
- Système de détection de gaz	_____
- Système de détection et de sécurité (ex. anti-intrusion etc.)	_____
- Système de protection incendie	_____
- Transmetteur d'alarme	_____
- Alimentation sans coupure	_____
- Eclairage de secours	_____
- Ascenseur	_____
- Extincteur	_____
- Poste incendie	_____
- Chaudière bois	_____
- Brûleur	_____
- Dépannage Urgence 24h/24h	_____
- Pompe de relevage	_____
- Groupe électrogène	_____
- Centrale audio/Evacuation	_____
- Stores	_____
- Ventilation	_____
- Chauffage	_____
- Autre selon la liste ci-dessous	_____

L'exemple ci-dessous montre les champs à remplir. Ils diffèrent selon le type d'installations.

Chaque installation doit faire l'objet d'une ligne.

[illegible]



Direction générale
des immeubles et
du patrimoine

Direction
de l'architecture
et de l'ingénierie

Place de la Riponne 10
1014 Lausanne

Annexe 12 – VPN DOMOT

Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du jj.mm.aa

En rédaction

Annexe 13 – Optimisation énergétique

A3.33 - Directives techniques – CVSE - DGIP

Version du 18.02.2019

1. Introduction

L'annexe 2 de la « Directive pour l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions » du Conseil d'Etat donne la philosophie générale ainsi que les exigences principales de l'optimisation énergétique des bâtiments existants, neufs ou rénovés.

Cette annexe précise le cadre à respecter, les conditions de rémunération, les prestations à fournir ainsi que le contenu des rapports d'optimisation.

Cette annexe 13 est composée des chapitres suivants.

- Bâtiments existants
 - o Cahier des charges du mandataire de l'audit préalable
 - o Cahier des charges du mandataire en optimisation
- Bâtiments neufs ou rénovés
 - o Cahier des charges du mandataire en optimisation

2. Bâtiments existants

2.1. Cahier des charges du mandataire de l'audit préalable

2.1.1. Introduction :

- L'audit préalable a pour but d'identifier le potentiel d'assainissement d'un bâtiment existant et de rassembler les éléments qui permettront ensuite l'attribution d'un futur mandat d'optimisation du bâtiment.
- Pour voir ce qui attend le mandataire en optimisation de bâtiments existants, consulter le cahier des charges y relatif.
- En fonction du potentiel énergétique déterminé par l'audit préalable, le coût des travaux y relatifs et l'imminence de la nécessité de travaux d'assainissement, la DGIP décidera de la procédure d'optimisation à mettre en place et de sa durée.
- Cas échéant, une solution d'optimisation via un « contrat de performance énergétique » pourrait être envisageable, à définir au cas par cas, d'entente avec la DGIP.
- Les tâches à réaliser lors de l'audit préalable sont définies ci-après.

2.1.2. Données de base consommation d'énergie:

- Rassembler et vérifier les données de consommations disponibles.
- Vérifier, cas échéant recalculer la surface de référence énergétique = SRE, selon définition SIA 380.
- Vérifier la plausibilité des enregistrements disponibles sur TENER.
- Etablir le bilan de consommation des 3 dernières années.
- Etablir l'étiquette énergie selon SIA 380 et SIA 2031 de l'état existant.

2.1.3. Documentation des installations techniques :

- Rassembler les documents nécessaires pour une future optimisation. Dans la mesure du possible on arrivera à un niveau de documentation proche de celui que l'on aurait avec un bâtiment rénové (voir exigences pour un bâtiment neuf ou rénové des Directives techniques CVSE).

2.1.4. Comptage d'énergie :

- Déterminer le coût des éventuels compteurs à rajouter pour permettre l'optimisation ultérieure dans de bonnes conditions.
- Etablir le schéma de topologie de comptage d'énergie, y.c. les éventuels futurs compteurs susmentionnés (voir les règles de comptage DGIP qui se trouvent dans les Directives techniques CVSE).

2.1.5. Potentiel d'optimisation :

- Identifier et déterminer le potentiel d'optimisation selon deux approches :
 - o Sans travaux autres que de menues adaptations de la régulation.
 - o Avec travaux pouvant être plus conséquents sur les installations techniques CVRSE+MCR (mais sans modifications de l'enveloppe du bâtiment).
- Selon besoin, simuler les améliorations potentiellement possibles des installations techniques du bâtiment.
- Etablir la projection de consommation d'énergie, yc étiquette énergie après optimisation.
- Calculer l'ordre de grandeur du budget nécessaire pour réaliser les travaux susmentionnés.

2.1.6. Paramètres de régulation :

- Etablir la liste des paramètres « état existant » réglés sur les installations techniques du bâtiment.

2.1.7. Conditions de confort :

- Fixer les conditions de confort qu'il faudra tenir dans le cadre de l'optimisation.

2.1.8. Objectifs énergétiques pour la future optimisation :

- Fixer dans le rapport d'audit les objectifs énergétiques contraignants et **qui seront donc à respecter au niveau de l'optimisation.**
- Des vecteurs énergétiques comme l'utilisation de l'électricité pour la force ne sont à priori pas soumis à objectifs énergétiques, car par trop dépendants du comportement de l'utilisateur.
- Il importe donc de bien fixer dans le cahier quelles valeurs sont à considérer comme objectifs énergétiques au sens strict et lesquelles sont là simplement à titre d'information (comme par exemple la consommation électrique totale d'un bâtiment).
- Par principe, sont soumis à objectifs énergétiques au moins tous les vecteurs soumis à norme :
 - o Electricité éclairage = SIA 380/4, exprimée en énergie finale.
 - o Electricité transport de l'air des installations de ventilation = SIA 380/4, exprimée en énergie finale.

- o Electricité production de froid (y.c. auxiliaires) = SIA 380/4 = exprimée en énergie finale.
- o Chaleur = SIA 380/1 (Q_h et Q_{ww}) = exprimée en énergie utile.
- o Consommation d'énergie thermique = exprimée en énergie finale, conversion énergie utile => énergie finale = SIA 384/3.
- o Electricité auxiliaires de chauffage = SIA 384/3 = exprimée en énergie finale.
- o Autres = à définir avec la DGIP.
- Fixer les objectifs énergétiques en kWh/a ou MWh/a (la plupart des compteurs donnent des résultats dans ces unités). Ne pas donner de valeurs en Energie/m²a à ce stade, car cela pose toujours le problème de savoir quelle surface de référence il faut prendre.
- Indiquer la surface de référence énergétique = SRE selon définition SIA 380.

2.1.9. Valeur de référence d'énergie finale pour détermination du bonus/malus honoraires optimisation :

- **La valeur de référence (= 100%) à prendre en compte pour calculer le bonus/malus des honoraires du futur mandat d'optimisation est la somme des consommations annuelles prévisionnelles totales par vecteurs soumis à objectifs énergétiques** (calculés sur la base de la consommation réelle de l'existant, moins le potentiel d'amélioration révélé par l'audit préalable), **exprimées en termes d'énergie finale**.
- La valeur de référence obtenue est à documenter dans le rapport d'audit.

2.1.10. Contenu d'un rapport d'audit préalable type

Les rapports d'audits préalable des bâtiments grands consommateurs au sens de la loi sur l'énergie du Canton de Vaud doit impérativement se faire sur le modèle exigé par la Direction de l'Energie du Canton.

Pour les autres bâtiments, l'organisation des chapitres du rapport d'optimisation doit suivre l'ordre des têtes de chapitres présenté ci-dessous.

Attention : Même si le mandat est confié à un groupe de mandataires (p.ex un ingénieur CVCS + un ingénieur E) il n'y a qu'**un seul rapport d'audit commun** pour le bâtiment.

Page de garde :

- Références du bâtiment dont notamment n° de commune - n° ECA.
- Surface de référence énergétique SRE selon définition SIA 180.
- Age du bâtiment.
- Date début et fin période d'audit préalable.
- Nom entreprise(s) et personne(s) responsable(s) pour l'audit.

Les chapitres à documenter dans le rapport d'audit préalable correspondent aux chapitres 2.1.2 à 2.1.9 de la présente annexe soit :

- Données de base consommation d'énergie.
- Documentation des installations techniques.
- Comptage d'énergie.
- Potentiel d'optimisation.
- Paramètres de régulation.
- Conditions de confort.
- Objectifs énergétiques pour la future optimisation.

- Valeur de référence d'énergie finale pour détermination du bonus/malus honoraires optimisation.

2.2. Cahier des charges du mandataire en optimisation

2.2.1. Philosophie générale de l'optimisation :

- Selon cahier technique SIA 2048 « Optimisation énergétique de l'exploitation », moyennant les précisions décrites dans les chapitres suivants et dans les Directives techniques CVSE, chapitres qui priment sur SIA 2048 en cas de divergence.
- Le mandataire qui a une prestation d'optimisation dans son contrat est réputé avoir pris connaissance du contenu de SIA 2048 au préalable.
- La première année d'optimisation correspond à OéE* selon définition SIA 2048, donc y compris débogage des installations. Les années suivantes à priori seulement à OéE.
- Les calculs à effectuer pour déterminer les bilans + fractions utiles sont à réaliser en suivant la méthode de calcul définie dans SIA 380 (Attention : calculs en Pcs) et selon SIA 2031.

2.2.2. Critères pour démarrer l'optimisation d'un bâtiment existant :

- Résultats de l'audit préalable disponibles.

2.2.3. Durée de l'optimisation :

- Elle est fixée par la DGIP en fonction du potentiel révélé par l'audit préalable.
- Une fois les objectifs fixés atteints, le mandataire devra encore à la DGIP le bilan de consommation d'une année supplémentaire aux fins de consolidation de la structure de consommation énergétique.

2.2.4. Honoraires - Bonus / Malus optimisation :

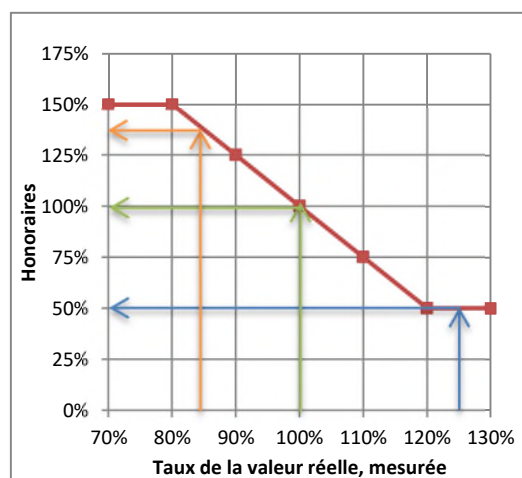
- **La valeur de référence (= 100%) à prendre en compte pour calculer le bonus/malus des honoraires d'optimisation est la somme des consommations annuelles prévisionnelles totales par vecteurs soumis à objectifs énergétiques** (calculés sur la base de la consommation réelle de l'existant, moins le potentiel d'amélioration révélé par l'audit préalable), exprimées en termes d'énergie finale. Cette valeur est fixée au niveau de l'audit préalable.
- Bonus / malus sont équivalents et correspondent à 50 % des honoraires contractés pour la prestation d'optimisation.
- Les honoraires d'optimisation sont décomptés de la manière suivante après la durée d'optimisation spécifiée dans le contrat :
 - o Valeur réelle > ou = 120% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat moins malus complet.
 - o Valeur réelle comprise entre 120 et 100% valeur de référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat moins malus partiel calculé au prorata (p.ex à 110 % moitié du malus seulement).
 - o Valeur réelle = 100% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat sans bonus ni malus.

- o Valeur réelle comprise entre 100 et 80% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat plus bonus partiel calculé au prorata (p.ex. à 90% moitié du bonus seulement)
- o Valeur réelle < ou = 80% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat plus bonus complet.

Exemple :

Honoraires contractés : 20'000 francs

- o Une valeur réelle, soit la consommation mesurée après optimisation, supérieure de 25% à la valeur de référence attendue entraîne un malus complet soit réduction des honoraires de 50% soit 10'000 francs dans l'exemple (flèche bleue).
- o Une valeur réelle correspondant à la valeur de référence donne droit au 100% des honoraires, soit 20'000 francs dans l'exemple (flèche verte).
- o Une valeur réelle inférieure à la valeur de référence, donne droit à un bonus (flèche orange) soit +37.5% des honoraires (+7'500 francs)



2.2.5. Vecteurs énergétiques concernés par l'optimisation :

- Sauf avis contraire de la DGIP, sont concernés **tous les vecteurs énergétiques** circulant dans le bâtiment.
- Ceux soumis à objectifs énergétiques sont à comptabiliser pour le bilan et à optimiser, ceux non soumis à objectifs énergétiques sont seulement à comptabiliser pour le bilan.

2.2.6. Etendue des tâches d'optimisation :

- Affiner les paramètres de fonctionnement des installations pour en minimiser la consommation d'énergie, tout en assurant le confort.
- Contrôle du bon fonctionnement du comptage local et de celui remonté sur TENER pour l'ensemble du bâtiment (donc y.c. les éventuels compteurs remontés en direct par le fournisseur d'énergie sur TENER) => nécessite des relevés manuels à faire par le mandataire pour les comparer avec les relevés automatiques locaux & TENER. En particulier pour les éventuels compteurs qui seraient à rajouter selon l'audit préalable.
- Débogage des installations. **Attention** : Le bilan de consommation peut en partie être influencé par les divers réglages et/ou débogages effectués. Donc dans toute la mesure du possible à réaliser dans la 1^{ère} année d'optimisation pour ne pas perturber le bilan au-delà.
- Analyse et justification des consommations d'énergie excédentaires.
- Proposition d'améliorations supplémentaires dans les cas où la consommation d'énergie correspond aux objectifs.
- Points nécessaires pour pouvoir documenter le rapport d'optimisation tel que décrit ci-après.

2.2.7. Conditions de confort à tenir pendant la phase d'optimisation :

- Le niveau de confort à tenir est, soit celui convenu dans le cahier de projet (évent. avant-projet), soit celui légalement et/ou normativement prescrit.
- Pour la température ambiante en mode chauffage, il peut s'avérer nécessaire de devoir chauffer ~ 1 K au-dessus des valeurs prescrites par les normes – pour éviter des plaintes continues des utilisateurs – ceci du fait du mode de vie actuel (habillement < 1 clo ou m^2K/W en hiver, définition «clo» voir SIA 180:2014 chiffre 1.1.2.11 + figure 6 + tableau 13). Dans de tels cas il faut corriger les objectifs énergétiques à la hausse en conséquence.

2.2.8. Contenu d'un rapport d'optimisation type :

L'organisation des chapitres du rapport d'optimisation doit suivre l'ordre des têtes de chapitres présenté ci-dessous.

Attention : Même si le mandat est confié à un groupe de mandataires (p.ex un ingénieur CVCS + un ingénieur E) il n'y a qu'un **seul rapport d'optimisation commun** pour le bâtiment.

Page de garde :

- Références du bâtiment (dont n° de commune et n° ECA) et cas échéant numéro d'affaire.
- Préciser s'il s'agit de l'optimisation d'un bâtiment existant optimisé avec ou sans travaux.
- Age du bâtiment.
- Date début et fin période d'optimisation passée sous revue.
- Préciser s'il s'agit de la 1^e ou de la 2^e année d'optimisation.
- Nom entreprise(s) et personne(s) responsable(s) pour l'optimisation.

Rappel des objectifs énergétiques convenus :

- Indiquer la surface de référence énergétique à utiliser pour tous les calculs = SRE selon définition SIA 380, définie au niveau de l'audit préalable.
- Indiquer ici les objectifs énergétiques convenus au niveau de **l'audit préalable**, ceci pour les différents vecteurs énergétiques utilisés et/ou produits dans le bâtiment sous revue, ainsi que l'étiquette énergie y relative.

Bilan global de la consommation réelle, y compris étiquette énergie :

- Si 2^e année de bilan = mettre en premier un bilan résumé des résultats de la 1^e année d'optimisation.
- Bilan global **pour l'année sous revue** : fait office de « panorama » de la consommation/production effective du bâtiment. A faire si besoin, vecteur par vecteur pour une meilleure lisibilité :
 - o Y faire figurer tous les compteurs mis en place, sans exception, ceux demandés selon les recommandations de comptage de la DGIP + ceux complémentaires installés pour pouvoir réaliser l'optimisation dans de bonnes conditions + ceux qui comptent des énergies qui ne sont pas soumises à objectifs énergétiques.
 - o Pour chaque compteur d'énergie considéré au minimum 12 valeurs mensuelles et un total annuel.
 - o Agrégation des différents compteurs d'un même vecteur (p.ex. s'il faut plusieurs compteurs pour compter le total de la chaleur du chauffage statique ou de l'éclairage).

- o Consommations réelles sans correction des effets « météo » d'un an sur l'autre.
 - o Consommations et/ou productions à indiquer en kWh ou MWh.
 - o Indiquer également les coûts annuels d'achat des énergies, ainsi que leurs tarifs.
 - o Indiquer la SRE dans le tableau du bilan global.
- Etiquette énergie :
 - o Selon exigences SIA 380 et SIA 2031 (énergie primaire, besoin de chaleur pour le chauffage, émission gaz à effet de serre, énergie renouvelable, ...).

Comparaison objectifs ⇔ consommations réelles :

- Tableau de comparaison synthétique consommations réelles ⇔ objectifs, sans et avec correction climatique.
- Calcul des fractions utiles annuelles si les compteurs installés le permet (chauffage-froid-PAC-Chaleur-force-...).

Valeur de référence bonus / malus honoraires d'optimisation :

- Indiquer la valeur de référence à prendre en compte pour calculer le bonus/malus des honoraires, valeur fixée au niveau de l'audit préalable.
- Calculer l'état actuel du bonus/malus.

Consommation réelle > objectifs :

- Analyse et justification des consommations d'énergie excédentaires, à faire séparément vecteur par vecteur. Rechercher les raisons des dépassements et en expliquer les causes.
- Si besoin faire des modélisations pour simuler au mieux le comportement « réel » du bâtiment.
- Prise en compte des corrections climatiques.
- Si besoin, contrôles de conditions ambiantes par pointage pour évaluer les marges de manœuvres encore disponibles (p.ex. température, CO₂, ...).
- Indiquer les mesures supplémentaires qu'il faudrait prendre pour atteindre les objectifs fixés et en chiffrer les éventuels coûts.

Consommation réelle < objectifs :

- Indiquer les mesures supplémentaires que l'on pourrait encore prendre pour diminuer la consommation d'énergie et en chiffrer le potentiel énergétique ainsi que les coûts y relatifs.

Conditions de confort :

- Apporter la preuve que les conditions de confort requises sont atteintes.

Commentaires :

- Tous commentaires utiles pour la DGIP pour expliquer la situation et/ou comme information pour la suite de l'exploitation des installations du bâtiment considéré.

Annexes :

- *Objectifs énergétiques selon audit préalable :*

- o Extraits de l'audit préalable avec les objectifs énergétiques convenus.
- *Topologie de comptage* :
 - o Schéma de topologie et hiérarchie des comptages (ceux nécessaires pour TENER et les autres nécessaires seulement en phase d'optimisation).
- *Paramètres réglés des installations* :
 - o Liste des paramètres réglés au début de la période d'optimisation considérée.
 - o A l'issue de la phase d'optimisation considérée, mise à jour de l'ensemble des paramètres réglés des divers softwares du bâtiment. **Liste à jour à mettre dans les annexes du rapport.**
- *Journal des opérations* :
 - o Main courante, au fil de l'eau, des opérations d'optimisation réalisées et des observations effectuées.

2.2.9. Fréquence des rapports d'optimisation à produire :

- 1x/an à l'échéance de la période d'un an sous revue, y compris séance de présentation du rapport à la DGIP.
- Une séance de discussion intermédiaire de suivi d'optimisation avec la DGIP après 6 mois d'optimisation.

2.2.10. Accès en modification des variables MCR éditables pendant la phase d'optimisation :

- Pendant la phase d'optimisation il est indispensable que le chargé de l'optimisation soit seul à « avoir la main » sur les modifications de paramètres ou que si l'exploitant garde cette possibilité il soit convenu que ce soit systématiquement fait en concertation avec lui.

3. Bâtiments neufs ou rénovés

3.1. Cahier des charges du mandataire en optimisation

3.1.1. Philosophie générale de l'optimisation :

- Selon cahier technique SIA 2048 « Optimisation énergétique de l'exploitation », moyennant les précisions décrites dans les chapitres suivants et dans les directives techniques CVSE, chapitres qui priment sur SIA 2048 en cas de divergence.
- Le mandataire qui a une prestation d'optimisation dans son contrat est réputé avoir pris connaissance du contenu de SIA 2048 au préalable.
- La première année d'optimisation correspond à OéE* selon définition SIA 2048, donc y compris débogage des installations. Les années suivantes a priori seulement à OéE.
- Les calculs à effectuer pour déterminer les bilans + fractions utiles sont à réaliser en suivant la méthode de calcul définie dans SIA 380 (Attention : calculs en Pcs) et SIA 2031.

3.1.2. Critères pour démarrer l'optimisation d'un bâtiment neuf ou rénové :

- L'optimisation ne peut débuter que si les critères suivants sont réunis :
 - o TENER est opérationnel pour le bâtiment considéré (voir chapitre comptage des directives techniques).
 - o Le schéma de topologie et hiérarchie des comptages est terminé et révisé.

- o L'accès à distance au superviseur MCR est opérationnel et les chargés de l'optimisation disposent de l'accès à distance.
- o Toutes les installations sont en service et réceptionnées (sauf cas particuliers, à négocier au cas par cas avec la DGIP, en particulier en cas de transformation).
- o La gestion automatique des stores et de l'éclairage est opérationnelle et réceptionnée (domotique « bâtiment »).
- o Les dossiers de révision et les instructions de service sont terminés et disponibles.
- o Les équilibrages hydrauliques et aérauliques sont faits et documentés.
- o Les contrats d'entretien des équipements sont conclus et opérationnels (charge au mandataire de fournir à la DGIP les propositions en temps utile et charge à la DGIP de les contracter dans un délai raisonnable).
- o La liste des paramètres réglés de l'ensemble des variables éditables des systèmes MCR du bâtiment sont disponibles (MCR des installations CVCS **et** domotique bâtiment = stores, lumière, ...).

3.1.3. Durée de l'optimisation :

- Fondamentalement l'optimisation dure jusqu'à obtention des objectifs fixés dans le cahier de projet, mais au minimum 1 année complète et au maximum 3 ans, ce même si les objectifs ne sont toujours pas atteints au bout de la 3^e année.
- Une fois les objectifs fixés atteints, le mandataire devra encore à la DGIP le bilan de consommation d'une année supplémentaire aux fins de consolidation de la structure de consommation énergétique.

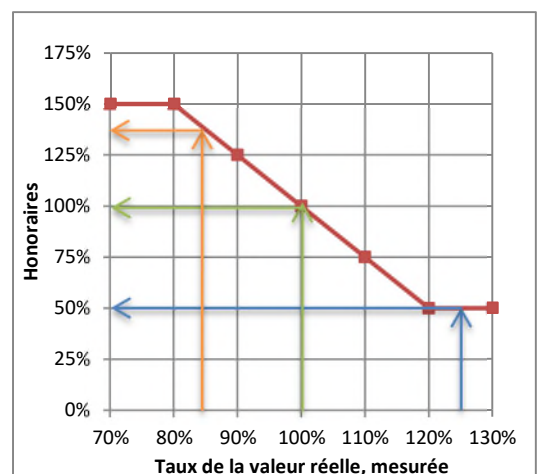
3.1.4. Honoraires - Bonus / Malus optimisation :

- Le système de bonus/malus est également applicable pour des contrats en EG ou ET.
- **La valeur de référence (= 100%) à prendre en compte pour calculer le bonus/malus des honoraires d'optimisation est la somme des consommations annuelles prévisionnelles totales des vecteurs soumis à objectifs énergétiques** (calculés en « réalité pressentie » et pas en conditions « standard »), exprimées en termes d'énergie finale globale. Cette valeur est fixée au niveau du cahier de projet.
- Bonus / malus sont équivalents et correspondent à 50 % des honoraires contractés pour la prestation d'optimisation.
- Les honoraires d'optimisation sont décomptés de la manière suivante après 2 ans d'optimisation :
 - o Valeur réelle¹ > ou = 120% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat moins malus complet.
 - o Valeur réelle comprise entre 120 et 100% valeur de référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat moins malus partiel calculé au prorata (p.ex à 110 % moitié du malus seulement).
 - o Valeur réelle = 100% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat sans bonus ni malus.
 - o Valeur réelle comprise entre 100 et 80% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat plus bonus partiel calculé au prorata (p.ex. à 90% moitié du bonus seulement)
 - o Valeur réelle < ou = 80% valeur référence : honoraires payés pour l'optimisation = honoraires selon contrat plus bonus complet.

Exemple :

Honoraires contractés : 20'000 francs

- o Une valeur réelle, soit la consommation mesurée après optimisation, supérieure de 25% à la valeur de référence attendue entraîne un malus complet soit réduction des honoraire de 50% soit 10'000 francs dans l'exemple (flèche bleue).
- o Une valeur réelle correspondant à la valeur de référence donne droit au 100% des honoraires, soit 20'000 francs dans l'exemple (flèche verte).
- o Une valeur réelle inférieure à la valeur de référence, donne droit à un bonus (flèche orange) soit +37.5% des honoraires (+7'500 francs)



¹ La valeur réelle correspond à la consommation mesurée après optimisation.

3.1.5. Vecteurs énergétiques concernés par l'optimisation :

- Sauf avis contraire de la DGIP, **tous les vecteurs énergétiques** circulants dans le bâtiment.
- Ceux soumis à objectifs énergétiques sont à comptabiliser pour le bilan et à optimiser, ceux non soumis à objectifs énergétiques sont seulement à comptabiliser pour le bilan.

3.1.6. Etendue des tâches d'optimisation :

- Affiner les paramètres de fonctionnement des installations pour en minimiser la consommation d'énergie, tout en assurant le confort.
- Contrôle du bon fonctionnement du comptage local et de celui remonté sur TENER pour l'ensemble du bâtiment (donc y.c. les éventuels compteurs remontés en direct par le fournisseur d'énergie sur TENER) => nécessite des relevés manuels à faire par le mandataire pour les comparer avec les relevés automatiques locaux & TENER.
- Débogage des installations. **Attention** : Le bilan de consommation peut en partie être influencé par les divers réglages et/ou débogages effectués. Donc en principe à réaliser dans la 1^{re} année d'optimisation pour ne pas perturber le bilan au-delà.
- Analyse et justification des consommations d'énergie excédentaires.
- Proposition d'améliorations supplémentaires dans les cas où la consommation d'énergie correspond aux objectifs.
- Points nécessaires pour pouvoir documenter le rapport d'optimisation tel que décrit ci-après.

3.1.7. Conditions de confort à tenir pendant la phase d'optimisation :

- Le niveau de confort à tenir est, soit celui convenu dans le cahier de projet, soit celui légalement et/ou normativement prescrit.
- Pour la température ambiante en mode chauffage, il peut s'avérer nécessaire de devoir chauffer ~ 1 K au-dessus des valeurs prescrites par les normes – pour éviter des plaintes continuelles des utilisateurs – ceci du fait du mode de vie actuel (habillement < 1 clo ou m^2K/W en hiver, définition «clo» voir SIA 180:2014 chiffre 1.1.2.11 + figure 6 + tableau 13). Dans de tels cas il faut corriger les objectifs énergétiques à la hausse en conséquence.

3.1.8. Contenu d'un rapport d'optimisation type :

L'organisation des chapitres du rapport d'optimisation doit suivre l'ordre des têtes de chapitres présenté ci-dessous.

Attention : Même si le mandat est confié à un groupe de mandataires (p.ex un ingénieur CVCS + un ingénieur E) il n'y a qu'**un seul rapport d'optimisation commun** pour le bâtiment.

Page de garde :

- Références du bâtiment (dont n° de commune et n° ECA) et cas échéant numéro d'affaire.
- Préciser s'il s'agit de l'optimisation d'un bâtiment neuf ou rénové.
- Age du bâtiment.
- Date début et fin période d'optimisation passée sous revue.
- Préciser s'il s'agit de la 1^{re}, 2^{de}, voire de la 3^{de} année d'optimisation.

- Nom entreprise(s) et personne(s) responsable(s) pour l'optimisation.

Rappel des objectifs énergétiques convenus :

- Indiquer la surface de référence énergétique à utiliser pour tous les calculs = SRE selon définition SIA 380.
- Indiquer les objectifs énergétiques convenus au niveau du cahier de projet, ceci pour les différents vecteurs énergétiques utilisés et/ou produits dans le bâtiment sous revue, ainsi que l'étiquette énergie y relative.

Bilan global de la consommation réelle, y compris étiquette énergie :

- Si 2^e année de bilan = mettre en premier un bilan résumé des résultats de la 1^e année d'optimisation.
- Si 3^e année de bilan = mettre en premier un bilan résumé des résultats de la 1^e et de la 2^e année d'optimisation.
- Bilan global **pour l'année sous revue** : fait office de « panorama » de la consommation/production effective du bâtiment. A faire si besoin, vecteur par vecteur pour une meilleure lisibilité :
 - o Y faire figurer tous les compteurs mis en place, sans exception, ceux demandés selon les recommandations de comptage de la DGIP + ceux complémentaires installés pour pouvoir réaliser l'optimisation dans de bonnes conditions + ceux qui comptent des énergies qui ne sont pas soumises à objectifs énergétiques.
 - o Pour chaque compteur d'énergie considéré au minimum 12 valeurs mensuelles et un total annuel.
 - o Agrégation des différents compteurs d'un même vecteur (p.ex. s'il faut plusieurs compteurs pour compter le total de la chaleur du chauffage statique ou de l'éclairage).
 - o Consommations réelles sans correction des effets « météo » d'un an sur l'autre.
 - o Consommations et/ou productions à indiquer en kWh ou MWh.
 - o Indiquer également les coûts annuels d'achat des énergies, ainsi que leurs tarifs.
 - o Indiquer la SRE dans le tableau du bilan global.
- Etiquette énergie :
 - o Selon exigences SIA 380 et SIA 2031 (énergie primaire, besoin de chaleur pour le chauffage, émission gaz à effet de serre, énergie renouvelable, ...).
 - o Eventuels bilans selon CECB, Minergie, ...

Comparaison objectifs ⇔ consommations réelles :

- Tableau de comparaison synthétique consommations réelles ⇔ objectifs, sans et avec correction climatique.
- Calcul des fractions utiles annuelles si les compteurs installés le permet (chauffage-froid-PAC-Chaleur-force-...).

Valeur de référence bonus / malus honoraires d'optimisation :

- Indiquer la valeur de référence à prendre en compte pour calculer le bonus/malus des honoraires, valeur fixée dans le cahier de projet.
- Calculer l'état actuel du bonus/malus.

Consommation réelle > objectifs :

- Analyse et justification des consommations d'énergie excédentaires, à faire séparément vecteur par vecteur. Rechercher les raisons des dépassements et en expliquer les causes.
- Si besoin reprendre encore une fois les modélisations faites au niveau du cahier de projet en « réalité pressentie » pour simuler au mieux le comportement « réel » du bâtiment.
- Prise en compte des corrections climatiques.
- Si besoin, contrôles de conditions ambiantes par pointage pour évaluer les marges de manœuvres encore disponibles (p.ex. température, CO₂, ...).
- Indiquer les mesures supplémentaires qu'il faudrait prendre pour atteindre les objectifs fixés et en chiffrer les éventuels coûts.

Consommation réelle < objectifs :

- Indiquer les mesures supplémentaires que l'on pourrait encore prendre pour diminuer la consommation d'énergie et en chiffrer le potentiel énergétique ainsi que les coûts y relatifs.

Conditions de confort :

- Apporter la preuve que les conditions de confort requises sont atteintes.

Commentaires :

- Tous commentaires utiles pour la DGIP pour expliquer la situation et/ou comme information pour la suite de l'exploitation des installations du bâtiment considéré.

Annexes :

- *Objectifs énergétiques selon cahier de projet :*
 - o Extraits du cahier de projet avec les objectifs énergétiques convenus.
- *Topologie de comptage :*
 - o Schéma de topologie et hiérarchie des comptages (ceux nécessaires pour TENER et les autres nécessaires seulement en phase d'optimisation).
- *Paramètres réglés des installations :*
 - o Liste des paramètres réglés au début de la période d'optimisation considérée.
 - o A l'issue de la phase d'optimisation considérée, mise à jour de l'ensemble des paramètres réglés des divers softwares du bâtiment. **Liste à jour à mettre dans les annexes du rapport.**
- *Journal des opérations :*
 - o Main courante, au fil de l'eau, des opérations d'optimisation réalisées et des observations effectuées.

3.1.9. Fréquence des rapports d'optimisation à produire :

- 1x/an à l'échéance de la période d'un an sous revue, y compris séance de présentation du rapport à la DGIP.
- Une séance de discussion intermédiaire de suivi d'optimisation avec la DGIP après 6 mois d'optimisation.

3.1.10. Accès en modification des variables MCR éditables pendant la phase d'optimisation :

- Pendant la phase d'optimisation il est indispensable que le chargé de l'optimisation soit seul à « avoir la main » sur les modifications de paramètres ou que si l'exploitant garde cette possibilité il soit convenu que ce soit systématiquement fait en concertation avec lui.