



Direction générale
des immeubles et
du patrimoine - DGIP

Direction
de l'architecture
et de l'ingénierie

Place de la Riponne 10
1014 Lausanne

Sujet **DIRECTIVES TECHNIQUES CVSE**

Numéro **D-430**

Secteur d'application Collaborateurs-trices DGIP

Date(s) d'émission / màj 01.07.2022 / 18.02.2019

Table des matières

1. Introduction	3
2. Efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions.....	3
3. Régulation.....	3
3.1. Introduction.	3
3.2. Alarmes	6
3.3. Comptage d'énergie.....	10
3.4. Affichage des consommations d'énergie.....	10
4. Électricité	10
4.1. Installations de sécurité	10
4.2. Tableaux électriques	10
4.3. Distribution courant fort	11
4.4. Distribution courant faible	11
4.5. Etiquetage :	11
4.6. Eclairage :	11
4.7. Installations solaires photovoltaïques	11
5. Chauffage.....	11
5.1. Choix du vecteur énergétique pour la production de chaleur	11
5.2. Distribution de chauffage.....	11
5.3. Production d'eau chaude sanitaire	12
6. Ventilation, climatisation.....	12
6.1. Principes généraux.....	12
6.2. Refroidissement	12
6.3. Clapets coupe-feu	12
6.4. Monoblocs de ventilation	12
6.5. Canaux d'air	12
7. Sanitaire.....	12
7.1. Eaux	12
7.2. Gaz.....	13
8. Réception des installations techniques, formation et exploitation	13
8.1. Formation.....	13
8.2. Contrats de maintenance	13

8.3.	Informations pour la base de données Planon	13
8.4.	MCR - GTB	13
9.	<i>Optimisation énergétique de l'exploitation</i>	14
10.	<i>Lexique / abréviations</i>	15
11.	<i>Entrée en vigueur</i>	16

1. Introduction

Ces Directives technique CVSE sont un complément aux Directives Administratives de Construction de l'Etat de Vaud (DACEV)

Ses objectifs sont de faire ressortir, pour chaque domaine des installations techniques du bâtiment, les points importants à respecter dans l'élaboration, la planification, la réalisation et le suivi des installations techniques dans les bâtiments de l'Etat de Vaud.

Elles ne précisent cependant que des exigences spécifiques du Maître de l'Ouvrage (MO). Toutes les exigences métiers définies par les normes, lois et règlements ou le savoir-faire des bureaux d'études et des entreprises doivent bien entendu être prises en compte et appliqués.

Ces Directives feront l'objet d'adaptation afin de rester conforme aux techniques du bâtiment qui sont en constante évolution.

2. Efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions

Les exigences énergétiques et environnementales sont définies dans la Loi cantonale sur l'énergie, son Règlement d'application ainsi que la Directive du Conseil d'Etat « Directive pour l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions » du 7 juin 2017 ¹.

Dans la mesure du possible, il sera tenu compte des recommandations de l'association eco-bau qui préconise des produits avec un minimum d'impact sur l'environnement. Des fiches Eco-CFC sont mises à disposition pour réaliser des études et des mises en soumission basées sur des critères écologiques et durables ².

Lors de l'étude des installations, la priorité doit être accordée à l'économicité, la simplicité de réglage, la facilité d'entretien et de service et l'optimisation de l'exploitation. Tous les examens en vue d'éventuelles futures extensions de l'installation doivent être effectués.

Pour atteindre les objectifs de performances énergétiques annoncées en début de ces Directives un bâtiment neuf ou rénové doit passer par une phase d'optimisation. Une optimisation énergétique performante nécessite cependant certains prérequis importants et indispensables qui sont décrits dans les chapitres Régulation, Comptage et Optimisation ci-dessous.

3. Régulation

3.1. Introduction.

Ce chapitre Régulation comprend les domaines Mesure, Commande, Régulation (MCR) et la Gestion Technique du Bâtiment (GTB). Ces derniers sont en constante mutation avec notamment les réseaux informatiques et l'internet des objets. Les directives devront par conséquent être régulièrement mise à jour et font de ce fait l'objet d'annexes pour les parties les plus susceptibles de changer.

Les exigences décrites ci-dessous permettent aux bureaux techniques et aux entreprises d'adapter leur projet MCR aux principes de gestions standardisés déjà mis en place à ce jour dans les bâtiments de l'Etat de Vaud.

¹ Ces documents sont téléchargeables sur le site de l'Etat de Vaud « [Recueil systématique de la législation vaudoise](#) » pour la loi et sur le site de la DGIP pour la directive.

² <https://www.eco-bau.ch/>

3.1.1.Mandat ingénieur MCR.

Le mandat d'ingénieur MCR peut être attribué séparément ou peut être inclus dans les mandats CVC et E. Les ingénieurs CVC qui soumissionnent pour le MCR doivent être aptes à réaliser une soumission MCR neutre sans l'appui d'un fournisseur ou d'un intégrateur de MCR.

L'ingénieur mandaté MCR devra fournir avec la soumission un descriptif en 4 phases :

- Descriptif des fonctions de base.
- Descriptif des fonctions d'économies d'énergie.
- Descriptif des fonctions de comptage.
- Descriptif des fonctions de télégestion nécessaires à l'optimisation.

Dans tous les cas, l'ingénieur MCR devra recevoir un complément de mandat pour la coordination entre les ingénieurs CVC, l'ingénieur S, l'ingénieur E et surtout l'ingénieur informaticien pour les réseaux IP et les connexions VPN. Au vu de sa complexité technique et sauf cas particulier, cette coordination ne peut pas être assumée par l'architecte.

3.1.2.Mise en soumission.

Les équipements MCR doivent faire l'objet d'une mise en soumission Marché Public séparée des installations CVCSE. La soumission MCR sera validée par le répondant MCR de la DGIP avant sa diffusion. Le canevas à suivre dans la soumission MCR est présenté dans l'annexe « 1 - Canevas soumission MCR ».

Dans des cas particuliers et en accord avec la DGIP, les équipements domotiques MCR gérant les installations électriques, éclairage, stores, ou autres peuvent être réalisés séparément du CVCS. Elles seront toutefois reprises sur la même supervision que les installations CVCS.

Les installations telles que sécurité, détection feu, effraction, doivent en principe rester indépendantes. Elles peuvent toutefois être connectées sur la supervision commune.

Dans le cadre de rénovation partielle ou d'extension, la procédure gré à gré sera privilégiée si le montant estimé des travaux MCR est dans la plage autorisée par la loi sur les Marchés Publics. Pour des montants entrant dans le cadre des procédures ouvertes ou sur invitation, l'article 8 RLMP-VD pourra être utilisé sur autorisation de la DGIP pour des cas particuliers.

La partie rénovée, l'extension et la partie existante conservée d'un système MCR seront gérés par un seul équipement de supervision commun.

Le type de procédure et les critères Marché Public, ainsi que le cas échéant la liste des entreprises invitées devront être validés par le répondant MCR de la DGIP.

3.1.3.Appareils périphériques.

Fourniture. Le choix de la marque des appareils est libre. Les appareils doivent toutefois être fournis avec des signaux de mesure ou de commande standards tels que :

NI1000, PT1000, 0/2..10 V ou 0/4..20 mA :	sondes de mesures.
0..10 V :	actuateurs progressifs.
24 ou 230 V 3 pts avec contacts fin de course ouvert et fermé :	actuateurs tout ou rien.
Contact inverseur sans potentiel :	thermostat, pressostat,
etc..	

Montage et raccordement. Le montage doit être réalisé en tenant compte des spécificités de type, de principe de montage ou de raccordement définis à l'annexe « 2 - Montage et raccordement d'appareils périphériques ».

3.1.4.Automates.

Fourniture. Les automates numériques (API), appareils auxiliaires et équipements software doivent répondre aux prescriptions définies dans l'annexe « 3 - Prescriptions techniques des automates et appareils auxiliaires ».

Programmation. La programmation des automates sera réalisée selon la directive BacNet définie en détail dans l'annexe « 4 - Programmation MCR BACnet Natif ». Si l'entreprise soumissionnaire ne peut pas garantir certains points de la directive BacNet, elle a l'obligation de le signaler dans son offre.

3.1.5. Tableaux électriques MCR.

Les tableaux électriques devront prévoir un éclairage intérieur sur contact de porte ou détection de présence.

En plus des éléments obligatoires selon les prescriptions officielles, le tableau sera équipé d'un bloc de prises triple 230 V et d'une tablette repliable pour la pose d'un PC portable.

Une réserve de place de 30% est imposée sur l'ensemble du tableau. Pour les coffrets IRC, la réserve est réduite à 10%.

En façade du tableau se trouveront, sous format LED, les lampes témoins rouges d'alarmes et verte de présence de tension ainsi qu'un bouton de quittance général. S'il existe, l'écran tactile de dialogue sera encastré dans la porte du tableau.

3.1.6. Supervision.

Les équipements hardware et software de supervision doivent répondre aux prescriptions et fournitures définies dans l'annexe « 3 - Prescriptions techniques des automates et appareils auxiliaires ».

La présentation des images de supervision avec les informations, paramètres et commandes qui doivent y figurer, la forme des graphiques historiques et de tendance ainsi que la gestion des alarmes et autres prestations de supervision doivent répondre aux prescriptions et fournitures définies dans l'annexe « 5 - Imagerie dynamique, graphiques, BHD, trends, alarmes, etc... ».

3.1.7. Réseau IP.

Les automates doivent communiquer entre eux et avec la supervision par un réseau Ethernet IP qui sera soit indépendant, soit défini comme un sous-réseau virtuel du bâtiment.

La DGIP dispose d'un spécialiste (soit interne soit externe) agréé pour la définition du réseau MCR, des adresses IP, etc. qui est en relation avec la DSI (Direction des Systèmes d'Information). Ce spécialiste est nommé « spécialiste coordinateur DGIP/DSI » dans la suite du document.

Pour tout ce qui concerne ces domaines, le concepteur du projet, l'entreprise MCR ainsi que les ingénieurs électricien, informaticien et toute autre personne concernée devront se référer à ce spécialiste. L'ingénieur mandataire MCR devra prévoir, dans son projet, un mandat spécifique pour ce spécialiste.

Les bâtiments seront en principe raccordés au réseau VPN DOMOT de l'Etat de Vaud sur le principe donné par le schéma de l'annexe « 6 - Concept de gestion Réseau IP MCR CVSE et Alarmes ». Les éventuelles particularités du bâtiment seront définies par le spécialiste coordinateur DGIP/DSI. Une annexe doit définir avec précision les exigences et spécificités de ce réseau VPN DOMOT.

Cette annexe « 12 – VPN DOMOT » n'est pas encore disponible.

3.1.8. Intégration comptage.

Les fournitures et prestations nécessaires d'intégration du comptage des énergies font partie du projet MCR sous la supervision du coordinateur DGIP / DSI.

Toutes les données des compteurs doivent être visibles sur les images de la supervision pour l'optimisation et le monitoring énergétique selon les prescriptions de l'annexe « 5 – Imagerie dynamique » et dans un format d'image standardisé par la DGIP.

3.1.9. Monitoring énergétique.

Toutes les adresses numériques de mesure, comptage d'énergie, heures de marche, positions de vannes, etc. seront disponibles pour un transfert vers le logiciel de monitoring énergétique Tener sous un format standard de type BACnet, KNX, Modbus, MBus, CSV, SQL, SNMP, etc.

3.1.10. Connexion à distance.

Dans le cas où le bâtiment est relié sur le réseau informatique de l'Etat de Vaud, toutes les installations MCR devront être connectées à distance par le tunnel sécurisé VPN Domot standard Etat de Vaud et qui sera mis en place par le spécialiste coordinateur DGIP/DSI dans le cadre du projet.

Les fournitures et prestations nécessaires font partie du projet MCR. Le principe ainsi que les procédures et critères d'accès et d'utilisation du VPN Domot font l'objet de documents confidentiels qui seront transmis aux personnes concernées par le spécialiste coordinateur DGIP/DSI.

Dans ce domaine, le concepteur du projet, l'entreprise MCR ainsi que les ingénieurs électricien, informaticien et toute autre personne concernée devront se référer au spécialiste coordinateur DGIP/DSI comme pour les réseaux IP. L'ingénieur mandataire MCR devra prévoir, dans son projet, un mandat spécifique pour ce spécialiste. Ce mandat sera combiné avec celui des chapitres « Réseau IP », « Intégration comptage » et « Monitoring énergétique ».

3.1.11. Étiquetage.

Les appareils périphériques doivent être équipés d'une étiquette gravée ou imprimée en alu ou matière synthétique comportant au minimum le nom de l'appareil et ses coordonnées électriques. L'étiquette sera fixée par des brides plastiques au câble électrique de l'appareil.

Les tableaux électriques MCR seront étiquetés avec un système de codage défini par le concepteur du projet MCR et permettant d'identifier tous les tableaux du site. Les plaquettes seront vissées de manière visible sur la porte du tableau.

Les câbles réseaux MCR doivent être gris et étiquetés aux deux extrémités avec l'indication MCR. Les câbles réseaux DC09 doivent être bleu et étiquetés aux deux extrémités avec l'indication DC09.

3.1.12. Dossiers de révision.

Le principe général des dossiers de révision est défini dans le chapitre Révision de cette directive. Le dossier fourni par l'entreprise MCR, sera disponible sur la supervision à partir d'un bouton d'accès, en dossier papier et sur clé USB.

3.1.13. Optimisation MCR.

Le principe de l'optimisation MCR est défini dans le chapitre « Optimisation énergétique de l'exploitation » des présentes directives. Pour permettre cette optimisation, les installations MCR doivent comprendre tous les accès aux éléments de paramétrage au niveau de la supervision selon les prescriptions définies dans l'annexe « 5 - Imagerie dynamique, graphiques, BHD, trends, alarmes, etc.... ».

La liste de ces éléments de réglage définie en texte clair avec les descriptions nécessaires ainsi que les valeurs réglées à la mise en service doivent faire partie du dossier de révision.

Pendant la phase d'optimisation, le réglage des paramètres ne doit pas être accessible aux exploitants, mais uniquement à l'entreprise mandatée pour l'optimisation. Les niveaux d'accès à la supervision à définir doivent en tenir compte pour cette période.

3.2. Alarmes

Le lexique en fin de chapitre pour les acronymes.

3.2.1. Le principe général

Le principe d'implémentation générale est présenté ci-dessous :

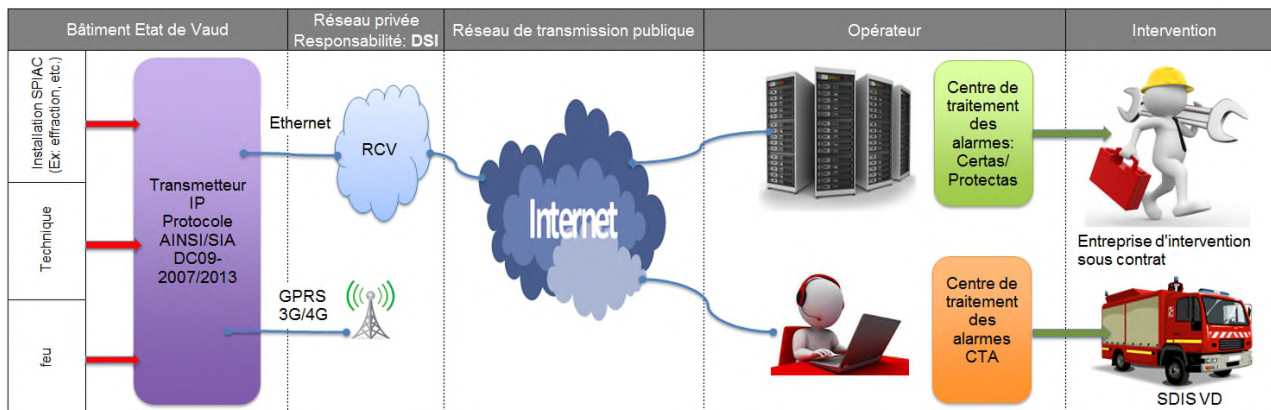


Figure 1 : Schéma de principe

3.2.2. Type de transmetteur

Le transmetteur d'alarme de l'Etat de Vaud doit répondre au standard imposé par la **DSI**.

On utilisera **un seul** transmetteur pour tout type d'alarme y compris pour les installations SPIAC. Seuls les transmetteurs IP, utilisant le protocole de transmission ouvert **AINSI/SIA DC-09-2007/2013**, fournis par les entreprises agréées par l'ECA sont autorisés. La liste de ses entreprises est disponible sur le site internet de l'ECA à l'adresse suivante, sous la rubrique « Liste des entreprises autorisées »:

<https://www.eca-vaud.ch/formations/construction-renovation/incendie-2/alarmes-automatiques>

Les transmetteurs seront la propriété de l'Etat de Vaud.

Le support de communication avec les opérateurs du centre de traitement des alarmes et l'ECA est le réseau IP (internet) complété par le réseau GPRS/3G/4G.

La configuration IP, son attribution sur le Switch dont le numéro commence par (K.....) ainsi que la carte data SIM seront fournis par la DSI.

L'ingénierie de la DGIP s'occupe de faire la demande de Service sur la plate-forme EASYVISTA.

3.2.3. Câblage universel

Les prescriptions relatives au câblage universel de la CRT s'appliquent. Le document est disponible en ligne sous l'annexe A3.42 de la page suivante :

<http://www.vd.ch/themes/territoire/construction/batiments-publics/directives-pour-les-constructions/table-des-annexes/>

En complément de ce document, le câble reliant le panneau de distribution et le switch de la DSI doit être de couleur bleu (voir le schéma de la figure 2). Les fiches seront étiquetées « DC-09 » aux deux extrémités. Le câble sera dédié uniquement pour la transmission d'alarme (pas de Hub).

3.2.4. Etiquetage du boîtier

Un affichage sera réalisé sur le boîtier du transmetteur avec les informations suivantes :

- Numéro ID du transmetteur
- Numéro de dossier ECA
- Numéro de dossier Certas/Protectas etc.
- Numéro de la hotline en cas de dérangement du transmetteur

Un dossier complet d'exploitation est à installer à côté du transmetteur. Une copie papier + informatique est à remettre à la DGIP. Ce dossier comprendra le schéma de principe et les schémas électriques ainsi que la grille de critère d'alarme. Voir annexe 10 « Dossier de révision ».

3.2.5. Rôle

Le schéma ci-dessous est un exemple de projet avec une centrale anti-intrusion et une centrale DI définissant le rôle des différents intervenants pour la mise en place du système des alarmes.

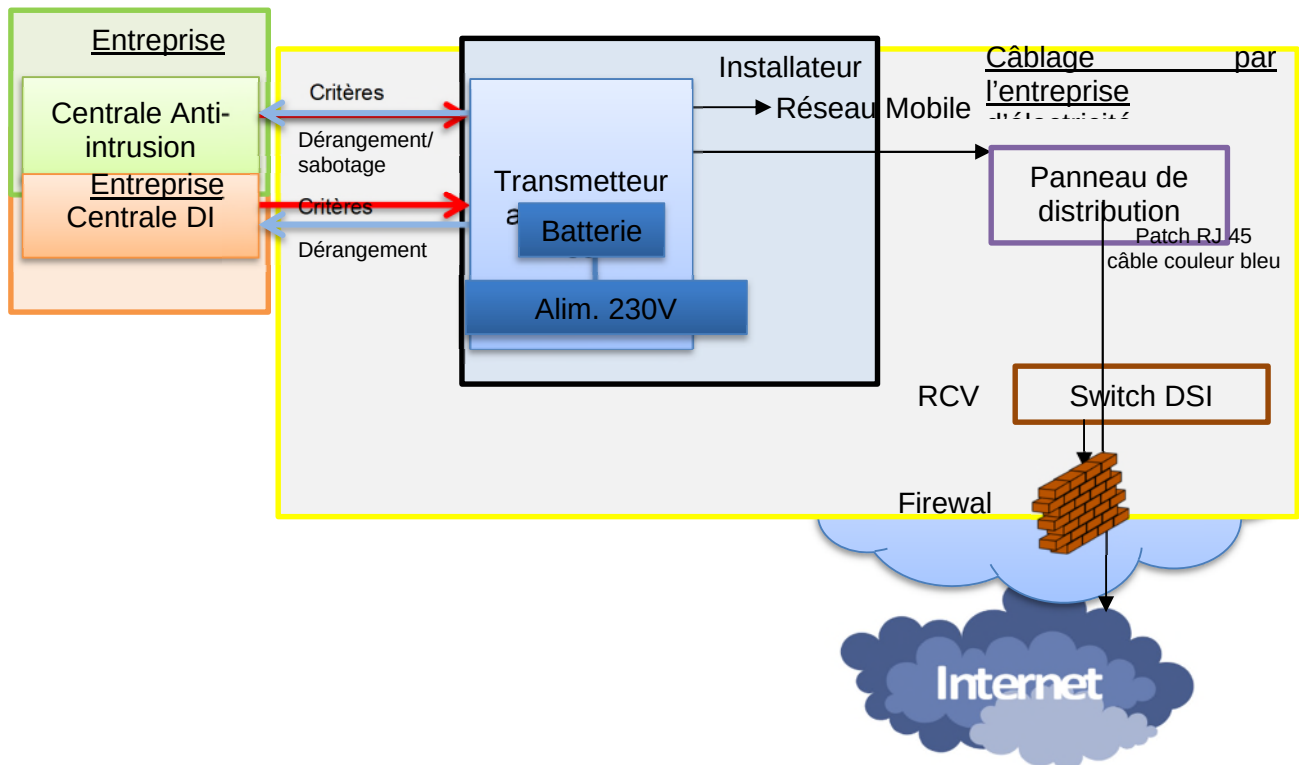


Figure 2 : Exemple d'implémentation avec 2 centrales d'alarmes

3.2.6. Traitement des alarmes

Les deux alarmes ci-dessous doivent-être traitées :

- coupure d'alimentation
- alarme sabotage

La liste des installations sous-surveillance ainsi que leur degré de priorité et leur traitement doivent être validée par l'ingénierie de la DGIP et l'utilisateur du bâtiment pour mise en exécution.

Dans tous les cas, si un responsable sur site (concierge, intendant, technicien etc.) est connu, celui-ci sera informé par sms ou Email pour chaque alarme. L'alarme sera également envoyée au PC de supervision si existant.

Alarme feu/sprinkler/inondation : ces alarmes sont à envoyer directement à la centrale du CTA de l'ECA **sans passer par un centre de transit**. Le responsable sur site devra être formé sur cette installation et pour la levée de doute. Si il n'y a pas responsable sur site, la centrale d'alarme devra être en permanence en mode « nuit » et chaque alarme est à transmette au CTA.

3.2.7. SPIAC

Cette plate-forme de sécurité est gérée par la DSI pour le besoin de l'ACV. Si le bâtiment est ou sera raccordé au RCV, les systèmes suivants sont concernés et devront y être raccordés:

- Contrôle d'accès
- Vidéo protection
- Gestion du temps
- Alarmes effraction/anti-intrusion
- Alarmes agression

Les questions relatives aux installations sur SPIAC sont à demander auprès de la DSI à l'adresse spiac@vd.ch

3.2.8.Processus

La procédure-type pour la mise en place des alarmes automatiques est décrit dans l'Annexe 7 - Alarmes.

En fonction de la taille et de la configuration des projets, l'« ing. MCR » peut-être substitué par un responsable CVS ou E, un ingénieur de la section ingénierie de la DGIP ou un chef de projet architecte DGIP.

Un exemple de la grille de critère des alarmes peut être demandé auprès de la section ingénierie de la DGIP est également disponible dans l'Annexe 7.

3.2.9.ECA

Le processus ECA décrivant les processus techniques et administratifs pour raccorder le transmetteur au CTA-118 est disponible sur le site internet de l'ECA-Vaud <http://www.eca-vaud.ch>

Ce document, intitulé « Annexe descriptive pour la connexion d'un transmetteur compatible IP au CTA » est repris, pour la partie relative à l'ECA, dans le processus DGIP de l'Annexe 7 - Alarmes.

Lexique :

ACV : Administration Cantonale Vaudoise

SPIAC : Sécurité Physique des Installation de l'Administration Cantonale

DSI : Direction des Systèmes d'Information

DGIP : Direction générale des immeubles et du patrimoine

RCV : Réseau Cantonal Vaudois

CTA/ECA : Centre de Traitement des Alarmes de l'Établissement Cantonal d'Assurance Vaudoise

CRT : Commission de Réalisation Technique

SDIS : Service de Défense contre l'Incendie et de Secours

3.3. Comptage d'énergie

Pour atteindre les objectifs de performances énergétiques annoncées en début de ces Directives, il est indispensable de connaître les consommations des énergies des bâtiments existants, construits ou assainis. Pour ce faire l'Etat de Vaud utilise un logiciel de gestion de l'énergie en ligne nommé Tener (www.tener.ch). Moyennant une saisie manuelle ou automatique des relevés des compteurs d'énergie ce logiciel permet de visualiser l'évolution des consommations, d'afficher une signature ou un certificat énergétique.

Les technologies permettant de lire les compteurs à distance évoluent rapidement ce qui nécessitera une mise à jour régulière de ce chapitre. Il fait de ce fait l'objet de l'annexe « 8 - Directive de comptage des énergies sous Tener ».

3.4. Affichage des consommations d'énergie

La « Directive pour l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions » mentionnée en introduction, prévoit d'afficher les résultats de consommation énergétique dans les bâtiments de plus de 2'000 m² surface de référence énergétique (SRE). Cet affichage permet notamment de démontrer que les objectifs fixés lors du projet sont bien atteints. Dans le cas contraire des mesures correctrices doivent être entreprises.

Le certificat énergétique cantonal des bâtiments CECB et, pour les catégories non couvertes par le CECB, par le cahier technique SIA 2031 en vigueur, doivent également être affichés. Comme il s'agit d'un certificat donnant la consommation calculée lors de la mise à l'enquête, il n'évolue pas si bien qu'il n'apparaît pas sur l'écran.

Cet affichage se fait au travers d'un écran qui est posé à un endroit du bâtiment permettant au plus grand nombre de personnes de le voir. Son emplacement est défini avec l'architecte du projet, le Maître de l'Ouvrage (MO) et l'utilisateur. Sont affichées **les consommations mensuelles** de chaleur, d'électricité et d'eau ainsi que la production d'énergie (par exemple par des panneaux solaires photovoltaïques) suivantes :

- Celles prévues dans le cahier des charges du projet
- Celles de l'année en cours
- Celles des moyennes des trois dernières années

Les spécificités techniques de cet affichage sont données dans l'annexe « 9 – Affichage des consommations d'énergie dans les bâtiments ». L'affichage des consommations d'énergie sur le superviseur doit lui, répondre aux exigences de l'annexe « 5 – Imagerie dynamique »

4. Électricité

4.1. Installations de sécurité

On entend par installations de sécurité toutes les installations en mesure de fournir les prestations suivantes :

- Contrôle d'accès
- Vidéo protection
- Gestion du temps
- Gestion des alarmes (feu, intrusion, agression, ...)

L'Etat de Vaud met en place une plateforme de gestion unique, non propriétaire et entièrement contrôlée par l'Etat. Cette plateforme nommée SPIAC pour « Sécurité Physique des Installations de l'Administration Cantonale » est la seule pouvant être utilisée pour les nouveaux projets et les extensions significative d'installations existantes.

La mise en place récente de cette plateforme nécessite une coordination avec le chef de projet de la DGIP et la DSI.

4.2. Tableaux électriques

Afficher systématiquement le schéma de principe de distribution, plastifié ou sous cadre, dans le local du tableau principal TGBT et dans les tableaux secondaires.

Prévoir une réserve de 30%

4.3. Distribution courant fort

L'éclairage sera séparé du groupe force et service depuis le TGBT ou les tableaux divisionnaires de tel sorte à pouvoir comptabiliser séparément l'énergie consommée du reste.

De cette manière il sera possible de poser les compteurs d'énergie nécessaires à la vérification des performances de l'éclairage qui sont soumises à norme.

4.4. Distribution courant faible

Se référer aux prescriptions de la commission de réalisation technique CRT du canton de Vaud pour le câblage informatique.³.

4.5. Etiquetage :

Chaque prise de courant fort, de courant faible (selon exigence de la CRT), les boîtes de dérivation et les tableaux doivent être étiquetés de manière à pouvoir les identifier sur le long terme.

4.6. Eclairage :

Un concept « low tech » de gestion de l'éclairage sera dans la mesure du possible prévu. Ce dernier devra cependant permettre un éclairage performant en termes de consommation d'électricité.

La commande pour l'éclairage extérieur se fera par association d'une horloge et d'une sonde crépusculaire. Si le bâtiment est équipé d'une GTB avec supervision, ces horloges seront intégrées à cette dernière.

Si des passages publics sont prévus sur le site, l'éclairage extérieur sera dans la mesure du possible raccordé sur l'éclairage public.

Eviter dans la mesure du possible l'usage de « luminaires sur mesure ».

Dans un souci d'entretien et d'interchangeabilité des sources de lumières, celles-ci doivent être conformes au standard Zhaga. La durée de vie des luminaires LED devra être au minimum de 50'000 h à L70B50. Cela signifie qu'à 50'000h 70 % du flux est maintenu et que 50 % des produits fonctionnent normalement.

4.7. Installations solaires photovoltaïques

Un monitoring de ces installations doit être prévu.

Pour les alarmes et surveillances de ces installations, se référer au chapitre 3.2 Alarmes.

Pour le comptage d'énergie, voir sous le chapitre 3.3 Comptage d'énergie.

5. Chauffage

5.1. Choix du vecteur énergétique pour la production de chaleur

La « Directive pour l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions » impose de choisir le vecteur énergétique de la production de chaleur sur la base d'une analyse multicritères. Le MO se charge de faire ou de faire faire cette analyse et définit par conséquent l'agent énergétique à prendre en compte au début du projet. Le résultat de cette analyse doit figurer dans le cahier d'avant-projet (livrable F) ou de projet (livrable I).

5.2. Distribution de chauffage

³ Ce document est téléchargeable à cette adresse

http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/territoire/construction/batiments_publics/directives-constructions/03/A342.pdf

5.2.1. Groupes de distribution

Dans les situations telles que par exemple les écoles, les groupes de chauffage (radiateurs ou ventilation) qui sont susceptibles d'avoir des périodes d'utilisation différentes seront séparés. L'exemple classique est l'utilisation des locaux administratifs des écoles qui est indépendante des vacances scolaires.

5.2.2. Vannes d'arrêt et d'équilibrage

Des vannes d'équilibrage de type STA ou équivalentes sont à prévoir sur les distributions pour permettre un équilibrage correct et mesurable.

5.2.3. Vannes thermostatiques

Seules des vannes thermostatiques « modèles école » clairement définis chez chaque fournisseur (modèle renforcé avec blocage de la position réglée par un outil spécial pour permettre de bloquer des températures prédéfinies) seront posées.

5.3. Production d'eau chaude sanitaire

Les échangeurs à plaques ne sont pas autorisés pour la préparation d'eau chaude sanitaire. Ils seront de type serpentin sur flasque à bride.

Les chauffe-eaux de plus de 300 litres seront obligatoirement en inox.

6. Ventilation, climatisation

6.1. Principes généraux

Les locaux équipés de fenêtres seront ventilés naturellement sauf dans les cas très particuliers à justifier

6.2. Refroidissement

La ventilation naturelle est à privilégier. En particulier, les solutions de ventilation naturelle nocturne sont à privilégier là où elles sont pertinentes pour se passer de système de froid actif.

6.3. Clapets coupe-feu

Dans la mesure du possible, on limitera l'installation de clapets coupe-feu par l'installation de gaines techniques et/ou canaux de ventilation en les munissant d'une protection contre le feu adaptée.

6.4. Monoblocs de ventilation

Les monoblocs seront posés dans des endroits accessibles facilement atteignables pour l'exploitation et l'entretien. Les monobloc précablés avec leur propre automate devront être compatibles avec les exigences du chapitre Régulation de cette Directive.

Le type et la classe du filtre seront affichés sur le caisson de traitement d'air.

Le niveau de filtration minimum sera du M5 selon EN 779:2012.

6.5. Canaux d'air

Prévoir des aménagements d'accès pour permettre le nettoyage des gaines d'air repris

7. Sanitaire

7.1. Eaux

Les matériaux des réseaux sanitaires seront les suivants :

- Tuyauterie pour eau froide : Polybutène ou inox

Direction générale

- Tuyauterie pour eau chaude : Polybutène ou inox
- Tuyauterie incendie : acier galvanisé ou inox

7.2. Gaz

Seuls les produits mentionnés dans la liste de certification gaz de la SSIGE sont autorisés.

8. Réception des installations techniques, formation et exploitation

Avant la réception des installations techniques, le bureau d'ingénieur mandaté fournira un exemplaire du dossier de révision pour les installations CVS et un exemplaire pour les installations Electriques. Les documents en français seront fournis au format papier, imprimés en recto-verso et également sur un support électronique (clé USB, ...) au format PDF permettant de lire les calques des plans et au format DWG.

Après la réception les documents seront corrigés en fonction des remarques éventuelles du MO et fournis en un seul exemplaire au MO dans les formats susmentionnés.

La structure et le contenu du dossier de révision exigé sont donnés dans l'annexe « 10 - Dossier de révision »

8.1. Formation

Prévoir pour le personnel technique une formation « in situ » qui comprendra :

- Une explication du contenu du dossier de révision
- L'apprentissage de la lecture et du paramétrage des régulateurs locaux et centralisés,
- Des exercices pratiques, simulations et réponses aux diverses questions posées.
- Levée de doute ECA

8.2. Contrats de maintenance

Proposition de contrats de maintenance pour les installations

- de sécurité (éclairage de sécurité, exutoires de fumée, ...)
- de ventilation
- de production de chaleur
- des ascenseurs
- toutes autres installations nécessitant des entretiens réguliers

8.3. Informations pour la base de données Planon

Planon est le nom du progiciel utilisé par la DGIP pour gérer notamment sa comptabilité, ses contrats d'entretien, son parc immobiliers et ses installations techniques. Pour alimenter cette base de données Planon, les informations de l'annexe « 11 - Données Planon » doivent obligatoirement être fournies avec le dossier de révision.

Un fichier Excel permettant une saisie pré formatée est fourni par le MO.

Les installations techniques qui font l'objet d'une saisie dans Planon sont données dans l'annexe 11 susmentionnée.

8.4. MCR - GTB

Les tests MCR doivent comprendre en particulier les documents suivants :

- Protocole de toutes les adresses, objets BACnet ou points numériques vérifiés et validés à la mise en service.
- Descriptif de fonctionnement détaillé de l'entreprise MCR mis à jour avec référence aux objets BACnet, adresses MCR et coordonnées électriques.

Direction générale

- Liste protocole **en texte clair** de tous les paramètres des objets BACnet, boucles de régulation, programmes horaires, etc. modifiables sur la supervision dans le cadre de procédures d'optimisation.
- Schéma électrique mis à jour.

9. Optimisation énergétique de l'exploitation

Comme déjà mentionné, la réception d'un ouvrage doit obligatoirement être suivie par une optimisation énergétique de l'exploitation pour atteindre les performances de consommation d'énergie prévues.

Ces prestations sont prévues par la SIA dans la phase 6 Exploitation.

Les exigences pour mettre en place et gérer cette optimisation énergétique sont données dans l'annexe 2 de la « Directive pour l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions » mentionnée dans le chapitre 2 « Efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments et constructions ».

Ces exigences sont détaillées dans l'annexe « 13 – Optimisation énergétique ».

10. Lexique / abréviations

Abréviations	Désignation	Lien Internet
CRT	Commission de Réalisation Technique	http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/territoire/construction/batiments_publics/directives-constructions/03/A342.pdf
CSV	format informatique ouvert représentant des données tabulaires sous forme de valeurs séparées par des virgules	
DACEV	Directive Administrative des Construction de l'Etat de Vaud	http://www.vd.ch/themes/territoire/construction/batiments-publics/directives-pour-les-constructions/
DGIP	Direction générale des immeubles et du patrimoine	
DOMOT	Nom du réseau VPN dédié à la domotique au sein de l'Etat de Vaud	
DSI	Direction des Systèmes d'Information	
ECA	Etablissement d'assurance contre l'incendie et les éléments naturels du Canton de Vaud	
GTB	Gestion Technique du Bâtiment	
MBus, ModBus RTU, BACnet IP	Protocoles de communication	
Planon	Logiciel de gestion du patrimoine immobilier	
MCR	Mesure, Commande, Régulation	
MO	Maître de l'Ouvrage	
SPIAC	Sécurité Physique des Installations de l'Administration Cantonale	
Tener	Logiciel de gestion énergétique de l'Etat de Vaud	www.tener.ch
VPN	Virtual Private Network ou Réseau Privé Virtuel	



Direction générale
des immeubles et
du patrimoine - DGIP

Direction
de l'architecture
et de l'ingénierie

Place de la Riponne 10
1014 Lausanne

11. Entrée en vigueur

La présente directive entre en vigueur le 1^{er} juillet 2022. Elle annule et remplace les anciennes versions.

Direction générale des immeubles et du patrimoine

Michel Staffoni
Directeur général

Christopher Pyroth
Responsable de la section
Ingénierie