

ETAT DE VAUD

**DEPARTEMENT DES INFRASTRUCTURES
DEPARTEMENT DE LA SECURITE ET DE L'ENVIRONNEMENT
DEPARTEMENT DES FINANCES**

Recommandations techniques – CVSE



**SBMA – janvier 2005
Yves Roulet
Gilbert Blanc
Gérard Péclat
Pascal Monney
Emmanuel Vaccarella**

Table des matières

1. __INTRODUCTION	4
2. __GENERALITES	5
RELATION ENTRE LES SERVICES ET SUIVI DES PROJETS	5
OBLIGATIONS LEGALES	5
ENERGIE, ENVIRONNEMENT ET EFFICIENCE	5
RECEPTION ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES	6
3. __PARTIE COMMUNE	7
REGULATION	7
COMPTAGE	9
GESTION DES ALARMES	9
LEGIONELLOSE	12
DECHETS DE CHANTIER	17
4. __CHALEUR	18
CFC 144 - CONDUITES A DISTANCE	18
CFC 240 - DEMONTAGE	18
CFC 241 - APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE, STOCKAGE	18
CFC 242 - PRODUCTION DE CHALEUR	18
CFC 243 - DISTRIBUTION DE CHALEUR	20
5. __VENTILATION	23
GENERALITES	23
CFC 244 - SYSTEMES DE VENTILATION	24
CFC 245 - SYSTEMES DE PRODUCTION DE FROID	25
RECUPERATION DE CHALEUR	26
6. __SANITAIRE	29
CFC 135.1 - INSTALLATIONS DE CHANTIER EN COMMUN - INSTALLATIONS PROVISOIRES	29
CFC 136- FRAIS D'ENERGIE ET D'EAU, ETC.	29
CFC 143 - ADAPTATION DES BATIMENTS	29
CFC 145 - SITE-CONDUITES DE RACCORDEMENT AUX RESEAUX	29
CFC 251 - EQUIPEMENT DES LOCAUX SANITAIRES	29
INSTALLATION DE DEFENSE CONTRE L'INCENDIE	30
INSTALLATIONS DE LABORATOIRE	30
CFC 252 - INSTALLATIONS SPECIALES	31
CFC 253 - APPAREILS SANITAIRES D'ALIMENTATION ET D'EVACUATION	32
CFC 254 - TUYAUTERIE SANITAIRE	32
CFC 255 - ISOLATION DES CONDUITES	34

7. ELECTRICITE	36
CFC 135.1 - INSTALLATIONS DE CHANTIER EN COMMUN - INSTALLATIONS PROVISOIRES - INSTALLATIONS ELECTRIQUES	36
CFC 136 - FRAIS D'ENERGIE ET D'EAU, ETC.	36
CFC 143 - CONDUITES DE RACCORDEMENT AUX RESEAUX	36
CFC 153 ADAPTATION DU RESEAU DE CONDUITES EXISTANT – ELECTRICITE (ADAPTATION RESEAU)	36
CFC 231 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES – APPAREILS A COURANT FORT	36
CFC 232 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES – INSTALLATIONS DE COURANT FORT	37
CFC 233 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES – LUSTRIERIE	39
CFC 234 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES - APPAREILS CONSOMMATEURS D'ENERGIE	41
CFC 235 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES – APPAREILS A COURANT FAIBLE	41
CFC 236 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES - INSTALLATIONS A COURANT FAIBLE	42
CFC 238 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES - INSTALLATIONS PROVISOIRES	42
CFC 443 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES – INSTALLATIONS A L'EXTERIEUR DU BATIMENT, ECLAIRAGE EXTERIEUR	42
8. RECEPTION DES INSTALLATIONS TECHNIQUES, MAINTENANCE ET EXPLOITATION	43
GENERALITES	43
MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS	43
9. BIBLIOGRAPHIE	47
10. EXPLICATION DES ABREVIATIONS	48

1. INTRODUCTION

L'objectif de ces recommandations est 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.

Ces recommandations doivent être considérées comme un instrument de travail pour les chefs de projets, collaborateurs et les mandataires afin de mieux cibler les exigences dans les différents domaines techniques du bâtiment. Elles complètent et précisent les directives énergétiques de l'Etat de Vaud (site internet : www.dinf.vd.ch/pages/professionnel/sb/constructions.html) en s'appuyant sur les lois, règlements et normes en vigueur et sont organisées en huit chapitres distincts.

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

2. GENERALITES

RELATION ENTRE LES SERVICES ET SUIVI DES PROJETS

Dans le cadre de transformations de constructions ou de rénovations importantes, les relations et les responsabilités entre les différentes sections des services de l'Etat sont décrites dans le chapitre 3.1 des directives administratives du SBMA et les annexes 3.1.1 ; 3.1.2 et 3.1.3. (site internet : www.dinf.vd.ch/sbma/directives/).

Le processus de suivi des projets dans le domaine de l'énergie (annexe 3.1.3) définit la collaboration entre les chefs de projets, les mandataires et le groupe énergie en fonction des étapes d'une réalisation. Les lignes directrices de conception et de réalisation sont décrites dans les chapitres 3 et 4 des directives énergétiques.

OBLIGATIONS LÉGALES

Les projets et réalisations devront dans tous les cas respecter :

- Les législations, prescriptions, directives, ordonnances et recommandations fédérales et / ou cantonales en vigueur, y compris celles concernant le domaine de la santé et de la protection de l'environnement ainsi que la loi cantonale sur l'énergie dès son entrée en vigueur. La référence à ces éléments étant prioritaire, elle ne sera pas reprise dans les recommandations ci-après.
- Les directives, recommandations et normes techniques en vigueur telles que SIA, SICC, AEAI, ASCV, SUVA, etc.

ENERGIE, ENVIRONNEMENT ET EFFICIENCE

Dans une optique de développement durable, les installations techniques devront utiliser des matériaux diminuant au maximum la charge environnementale dans toutes les phases du cycle construction – utilisation – élimination.

Les matériaux utilisés dans la construction des équipements doivent être adaptés aux conditions et à l'environnement ambiant dans lequel l'appareil va travailler. La protection contre la corrosion doit en particulier être soigneusement étudiée.

Pour le traitement de l'eau et des fluides caloporteurs, privilégier les adjuvants biodégradables ou ne comportant pas de risques de pollution.

Prendre les précautions pour éviter de créer des pollutions électriques ou électromagnétiques.

Le mandataire est tenu, par sa planification et par ses conseils, de contribuer à un indice de dépense d'énergie faible.

Les installations techniques consomment de l'énergie; de plus, c'est durant la période d'exploitation que le bâtiment porte les plus graves atteintes à l'environnement. Par conséquent, la mesure principale pour réduire ces atteintes est de recourir à l'optimisation énergétique, en observant entre autres les priorités suivantes :

- Examiner d'un œil critique les besoins de l'utilisateur, ainsi que les principes généraux relatifs à la réalisation des installations, leur intégration architecturale et leur nécessité, puis mettre en évidence les conséquences sur l'environnement, l'énergie et les coûts.
- Etudier la possibilité d'utiliser les ressources naturelles disponibles sur place (nappe phréatique, source, eau pluviales, terrain, etc.).
- Exploiter la capacité d'accumulation thermique du bâtiment et les possibilités de ventilation naturelle de jour et de nuit.
- Utiliser, si nécessaire, des programmes de simulation ad hoc.
- Choisir des solutions qui consomment peu d'énergie et des installations techniques simples nécessitant peu d'entretien.

- Limiter au maximum les distances entre les transferts d'énergie et préférer des fluides caloporteurs avec la plus haute capacité thermique possible (préférer l'eau à l'air chaque fois que cela est possible).
- Lors de l'utilisation d'énergie électrique, veiller à avoir un rendement énergétique (transformation en énergie mécanique, p. ex. entraînement pour pompe à chaleur) aussi élevé que possible.
- Éviter la dispersion de polluants dans les locaux ou bâtiments, mais les évacuer directement.
- Maintenir les températures de service le plus bas possible.
- Assurer une exploitation flexible au moyen de système de régulation simple et optimal.

Les plus-values financières pour l'installation de systèmes générant des économies d'énergie devraient être amorties dans un délai maximal de 10 ans. Des exceptions peuvent être accordées pour des installations pilotes ou de démonstrations.

RECEPTION ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

Se reporter au chapitre 8 pour plus de renseignements.

Les normes SIA 118, 380/7 et 384/1 ont un caractère obligatoire pour la réception. Lors de la réception des installations, des contrôles de réglages et de prestations seront effectués. Le déroulement et les formulaires de réception seront précisés par le mandant dans des documents distincts. La réception des installations devrait être effectuée conformément aux directives de la branche concernée. Il convient d'utiliser les formulaires de réception pertinents à cet effet.

Lors de l'étude et de l'exécution, les accès aux équipements pour les opérations de maintenance et exploitation devront être étudiés et assurés.

Pour chaque installation, l'ingénieur en CVSE doit établir un concept de maintenance et de service. Il convient de donner la préférence aux appareils nécessitant peu d'entretien et dont le service est aisé.

3. PARTIE COMMUNE

Les différents sujets qui sont présentés dans ce chapitre sont communs à toutes les branches, certains éléments sont développés dans les chapitres suivants en fonction du domaine concerné.

REGULATION

Installations électriques – Gestion technique du bâtiment

Si une gestion centralisée est nécessaire, dans la mesure du possible n'utiliser qu'un seul Bus de terrain dans le bâtiment ou sur le site.

Les ingénieurs CVSE se consulteront pour l'utilisation d'un seul protocole communication. En cas de conflit, le M.O. prendra décision. Les recommandations du KBOB + »MSRL Technik « sont applicables.

Un des ingénieurs CVSE sera mandaté pour la coordination du MCR. Les dossiers de révision devront comprendre les fichiers sources du logiciel de paramétrage permettant de les modifier et les dossiers techniques seront remis selon un principe standard défini par le SBMA pour une programmation ultérieure même si l'entreprise MCR n'existe plus.

Commande et régulation

Les solutions numériques ou par automates programmables (MCR) seront prises en considération en comparant les coûts et tenant compte des critères comme le développement futur du bâtiment, l'interconnexion avec d'autres systèmes, etc. La possibilité d'intégrer une gestion technique centralisée (GTC) est une condition préalable sans avoir un caractère exécutoire obligatoire. Pour les installations simples ou isolées, une solution analogique doit être maintenue ou tout au moins comparée à la solution numérique.

Dans le cas d'une installation avec gestion centralisée, il sera nécessaire de prévoir une coordination avec les autres disciplines CVSE de manière à n'utiliser qu'un seul protocole de communication ou des protocoles communicants. On veillera en particulier à asservir les équipements qui ont une interaction évidente comme par exemple les stores et la lumière avec la climatisation.

Le logiciel de supervision devra être dans tous les cas un système ouvert de type Scada comme par exemple PC Vue, LabVIEW, In Touch, etc. Les logiciels propriétaires ou partiellement communicant, par exemple LON partiel, ne sont pas admis dans une installation susceptible d'extension. Les bus de communication Ethernet sous protocole TCP/IP seront privilégiés.

Le mandat MCR sera attribué à un ingénieur spécialisé qui assumera la coordination avec les autres disciplines CVSE. Si ce mandat devait être intégré à celui de l'ingénieur CV, le mandat de coordination sera attribué d'entente entre les différents ingénieurs. Les équipements et prestations MCR feront l'objet d'une soumission séparée (CFC 249) des installations de chauffage, de ventilation et climatisation (CFC 242, 244 et 245). Elle sera envoyée à des entreprises spécialisées dans le domaine MCR. La liste des entreprises pressenties sera préavisée par le spécialiste concerné du groupe Energie. Les recommandations de la partie électricité (CFC 237) sont applicables.

Les éléments suivants doivent être pris en compte dans l'élaboration du projet en ce qui concerne le choix du système de commande et régulation :

- La marque du système de régulation ne sera en principe pas imposée sauf dans des cas particuliers où la technique l'exige.
- Système de régulation le plus simple possible.
- Exploitation sans difficulté par du personnel non spécialisé.
- Produit dont la fiabilité est éprouvée.
- Date de mise sur le marché du produit inférieure à 5 ans et / ou garantie de maintien sur le marché du matériel neuf d'au minimum 3 ans.

- Garantie de fourniture des pièces de rechange de 10 ans après la fin de la vente comme matériel neuf.
- Un service après-vente performant doit être disponible en Suisse Romande avec du personnel parlant français.

Les éléments suivants doivent, entre autres, être pris en compte dans l'élaboration du projet en ce qui concerne les principes de commande et régulation :

- Le projet mis en soumission devra comprendre les concepts de commande et régulation avec les schémas de principe, les diagrammes de fonctionnement et les descriptifs de fonctionnement détaillés.
- Dans les installations importantes à grand débit d'air ou à consommation énergétique élevée, les commandes seront fonction de l'occupation avec, par exemple, réduction des débits d'air sur la base de détecteurs de CO₂, détecteurs de présence ou interrupteurs à poussoirs temporisés selon l'affectation des locaux.
- Les solutions privilégiant les économies d'énergies seront systématiquement appliquées.
- Le principe d'offre et de demande sera appliqué dans tous les concepts de régulation qui le permettent.
- Les consignes de pulsion fixe (température, pression, humidité, etc.) devront pouvoir être décalées en fonction des conditions extérieures ou autres selon les cas.
- Le tableau électrique de commande et régulation sera équipé d'un compteur d'énergie interne s'il est alimenté en 400 V triphasé.
- Dans tous les cas, le concept de commande et régulation proposé devra être validé par le responsable de la technique concernée du groupe Energie.
- Pour les projets en régulation et commande MCR, le dossier d'exploitation sera complété selon le détail fourni dans la position « Maintenance et exploitation » ci-après.

Dossier de révision et d'exploitation

L'ingénieur mandaté est responsable de la fourniture des dossiers définis en détail dans le chapitre 8 « réception des installations techniques, maintenance et exploitation ». Les dossiers seront élaborés selon les modèles fournis par l'Etat de Vaud.

Pour les installations de régulation MCR chauffage et ventilation sans supervision, un dossier spécifique sera élaboré en plus des dossiers standards sous la forme d'un classeur A4 à 12 répertoires et contenant dans l'ordre :

- Configuration générale, schéma de principe de la ligne Bus avec les emplacements des tableaux électriques et la désignation des automates à l'intérieur des tableaux. Configuration générale de la supervision et topologie liée.
- Instruction de service.
- Descriptif de fonctionnement des équipements et logiciels avec protocoles de mise en service et réception.
- Schéma de principe hydraulique et aéraulique avec désignation des appareils sur la base des références du schéma électrique et de l'adresse informatique.
- Adressage complet de chaque automate avec désignation en texte clair et adresse numérique de chaque entrée / sortie.
- Schéma électrique et de bornier révisé avec calibrage des disjoncteurs et protocole de test OIBT du tableau électrique.
- Schéma de programmation, liste d'instruction, tableau de paramétrage données générales, tableaux horaires et calendrier.
- Protocoles de réception des installations, liste des retouches et protocole de réception des corrections.
- Liste des adresses et alarmes sur le bus de communication.
- Manuel d'utilisation et liste des données modifiables sur le module ou terminal de dialogue.
- Fiches techniques de chaque appareil de tableau et périphériques de régulation.
- CD ou DVD ROM de tout le projet mis à jour après réception y compris les fichiers sources.

COMPTAGE

Comptage des énergies

Les recommandations KBOB « Concept de mesure d'énergie » et le document régissant le système de télécomptage des énergies (TENER) établis par le SBMA (voir rapport d'activité 2003) doivent être respectés.

Il est nécessaire de prévoir des compteurs d'énergies spécifiques pour les différents réseaux de fluides et énergies de sorte à pouvoir quantifier la quantité d'énergie consommée par bâtiment (bâtiment = N° ECA).

Tous les compteurs seront équipés de contact d'impulsions, libre de potentiel, afin qu'ils soient prêts pour être raccordés, si nécessaire, sur le système automatique de comptage des énergies (TENER).

De plus, pour la liaison entre plusieurs compteurs, un bus indépendant de la régulation pourra être posé.

GESTION DES ALARMES

Types d'alarmes

Il existe deux types d'alarmes : Urgentes (U) et Non Urgentes (NU).

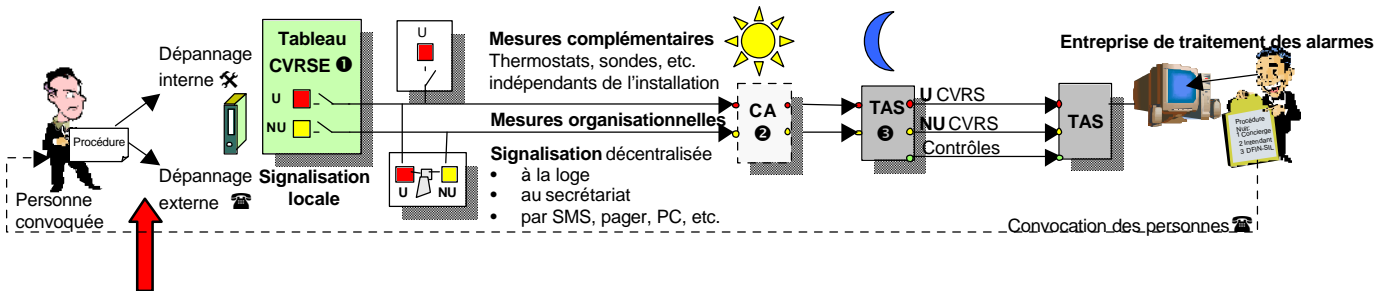
Urgentes (U) : les alarmes urgentes sont appliquées lors de la mise en péril des personnes et des choses par l'équipement technique CVRSE. La couleur utilisée pour la signalisation de ces alarmes est le rouge.

Non urgentes (NU) : les alarmes non urgentes sont utilisées lorsque l'équipement technique CVRSE en défaut a une influence sur le confort des personnes et des choses. La couleur utilisée pour la signalisation de ces alarmes est le jaune.

Modes de transmission et de traitement des alarmes

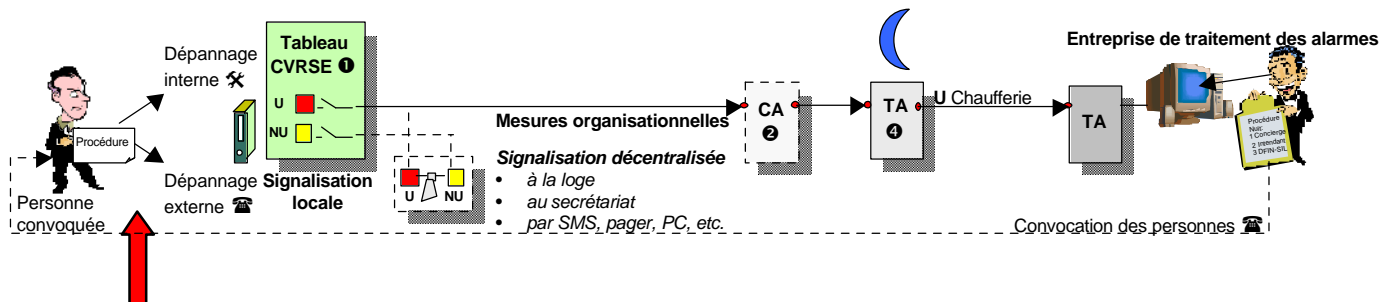
Il existe trois modes de transmission et de traitement des alarmes : Mode 1 (Top), Mode 2 (Medium) et Mode 3 (Light).

Mode 1 (Top) : Installation technique très importante, nécessitant un contrôle du fonctionnement indépendant de l'équipement technique. Les deux types d'alarmes (U et NU) sont transmis à distance, par l'intermédiaire d'une ligne sécurisée, à une entreprise de traitement des alarmes. Cette dernière effectue la convocation d'une personne/entreprise selon un document établi par le DFIN-SIL.



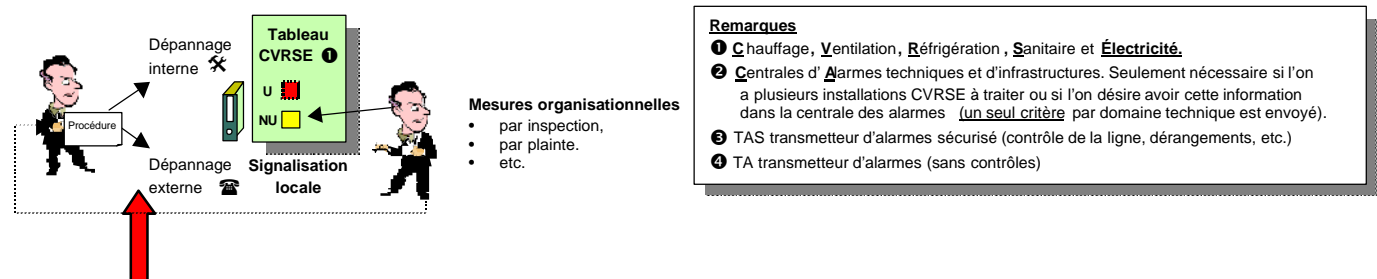
Procédure de travail conforme à l'annexe 3.1.2 de la directive administrative SBMA, décrite à la page suivante.

Mode 2 (Medium) : Installation technique importante et de moyenne importance. L'alarme urgente (U) est transmise à distance, par l'intermédiaire d'une ligne standard ou sécurisée, à une entreprise de traitement des alarmes. Cette dernière effectue la convocation d'une personne/entreprise selon un document établi par le DFIN-SIL. L'alarme non urgente (NU) reste signalée dans le bâtiment ou sur l'équipement technique CVRSE.



Procédure de travail conforme à l'annexe 3.1.2 de la directive administrative SBMA, décrite à la page suivante.

Mode 3 (Light) : Installation technique standard. Les alarmes urgentes (U) et non urgentes (NU) restent signalées dans le bâtiment ou sur l'équipement technique CVRSE.



Procédure de travail conforme à l'annexe 3.1.2 de la directive administrative SBMA, décrite à la page suivante.

Procédure	Remarques	Services	Input / Output
<pre> graph TD Start([Début]) --> Diag1[Diagnostic 1er niveau] Diag1 --> Dec1{Dépannage interne?} Dec1 -- non --> Urgent{Urgent?} Dec1 -- Oui --> Dec2{Réparation définitive?} Dec2 -- non --> Urgent Dec2 -- Oui --> End([Fin]) Urgent -- non --> Dec3{Contrat?} Urgent -- Oui --> Dec3 Dec3 -- non --> Call1[Appeler entreprise Service de piquet] Dec3 -- Oui --> Call2[Appeler entreprise sous contrat] Call1 --> Rep1[Dépannage par l'entreprise] Call2 --> Rep1 Rep1 --> Dec4{Réparation * CHF 500?} Dec4 -- non --> CallSBMA[Appeler SBMA selon liste] Dec4 -- Oui --> RepEnt[Réparation par l'entreprise] CallSBMA --> Diag2[Diagnostic 2ème niveau] Diag2 --> Anal[Analyse réparation ou échange] Anal --> Dec5{Réparation par SBMA?} Dec5 -- non --> RepEnt Dec5 -- Oui --> RepEnt RepEnt --> End </pre>	<p>Alarmes U, NU, sans signalisation, sur plainte, etc.</p> <p>Analyse du défaut : fusibles, disjoncteurs thermiques, etc.</p> <p>Dépannage avec le matériel à disposition <u>A noter</u> : dans le journal d'interventions, le dépannage</p> <p>Réparation avec le matériel d'origine, contrôle et remise en service <u>A noter</u> : dans le journal d'interventions, la réparation</p> <p>Urgent = Danger pour les personnes ou les choses (patrimoine, équipements, etc.)</p> <p><u>Responsable</u> : liste des contrats par bâtiments <u>Informations</u> : dans le journal d'interventions, liste des entreprises</p> <p>Appeler l'entreprise</p> <p>Appeler l'entreprise</p> <p>Dépannage par l'entreprise, sous le contrôle du CGE <u>A noter</u> : dans le journal d'interventions, le dépannage</p> <p>La réparation est inférieure ou égale à CHF 500.- ?</p> <p>Appeler le surveillant ou l'ingénieur mandaté par le SBMA <u>Informations</u> : dans le journal d'interventions</p> <p>Analyse selon les compétences définies par le SBMA pour le surveillant ou l'ingénieur mandaté</p> <p>Réparation par l'entreprise ou par le SBMA, sous le contrôle du CGE <u>A noter</u> : dans le journal d'interventions, la réparation</p>	<p>CGE SIL-DIR</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>SIL</p> <p>SBMA</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>CGE SIL-DIR</p> <p>SBMA</p> <p>SBMA</p> <p>CGE SIL-DIR</p>	<p>Installation CVRSE en panne</p> <p>Installation CVRSE en fonction</p>
<p>Abréviations : C = Chauffage ; V = Ventilation ; R = Réfrigération ; S = Sanitaire ; E = Electricité ; CGE = Concierge ; SIL = Service immobilier et logistique ; SBMA = Service des bâtiments, monuments et archéologie ; DIR = Direction</p>			

LÉGIONELLOSE

Définition

Les légionelles sont des bactéries présentes en faible quantité à l'état naturel dans tous les milieux hydriques.

Ces bactéries se trouvent dans les rivières, les lacs, mais aussi dans les sources d'eau chaude, dans l'eau de pluie, ainsi que dans les aquifères des eaux souterraines.

Ce sont des bactéries qui ne peuvent se développer qu'à l'intérieur d'une cellule d'un autre organisme. Dans la nature, c'est principalement dans les amibes que les légionelles se développent. Elles peuvent également se développer et se multiplier dans un biofilm, mais elles sont incapables de se multiplier en suspension dans l'eau.

La présence de légionelles dépend dans une mesure déterminante de la température de l'eau. Si l'eau froide peut contenir des légionelles, celles-ci ne peuvent toutefois pas s'y multiplier.

Par conséquent, selon la SSIGE la première contamination dans un nouveau réseau, se fait par l'eau distribuée depuis les stations de pompage de la ville; cependant, cette contamination est généralement infime, souvent non détectable, et elle ne représente pas un danger.

Pour la reproduction cellulaire, des températures entre 30°C et 50°C sont nécessaires, en dessous de 20° C elles ne se multiplient plus, alors qu'au-dessus de 60° C elles sont tuées.

L'urbanisation favorise la multiplication des légionelles, par la création de nombreux sites favorables à leur développement; citons entre autres :

- Prises d'eau chaude, en particulier lorsqu'il y a formation d'aérosols, par ex. pendant la douche.
- Climatiseurs avec humidificateur et tour de refroidissement.
- Equipement whirlpool.

Les facteurs favorables aux légionelles, sont ceux qui favorisent le développement de protozoaires ou de biofilm soit, des paramètres physico chimiques tels que les réseaux stagnants, en présence de dépôts de calcaire, de résidus métalliques, de boues produites par des surdosages de produits chimiques pour le traitement de l'eau (Phosphates – Silicates) ou la présence d'autres micro-organismes.

Contamination

La maladie se transmet par inhalation de l'eau pulvérisée formant un aérosol. Les Légionelles parviennent ainsi dans les voies respiratoires et peuvent déclencher une pneumonie.

En revanche, il n'y a aucun risque à boire de l'eau contaminée par des légionelles.

Les maladies induites par la légionella touchent avant tout les personnes immunodéficientes, chez qui elles s'avèrent souvent plus graves.

Les risques liés à la légionella concernent donc essentiellement les personnes âgées ainsi que les patients séjournant dans un hôpital, dans un foyer médico-social ou dans un foyer pour handicapés.

Une personne en bonne santé qui est exposée à des légionelles ne développera généralement pas la maladie.

Installations sanitaires

Reconnues comme règles techniques, les directives de la SSIGE pour l'établissement d'installations d'eau potable (SSIGE W3, édition 2000) garantissent une exécution irréprochable des travaux d'installation.

Les installations qui ne satisfont plus aux exigences de sécurité hygiénique doivent être adaptées conformément aux directives susmentionnées, ainsi qu'aux directives de l'OFSP.

Il faudra veiller à ce que les installations du bâtiment soient conçues, construites, utilisées et entretenues conformément à ces directives.

Lorsque les températures recommandées ne peuvent être atteintes pour des raisons techniques, il faut prendre les mesures appropriées ou prévoir un réchauffement quotidien à 60°C, afin que les exigences hygiéniques soient respectées.

Les installations de distribution d'eau potable doivent, en particulier, répondre aux exigences minimales suivantes :

- Aucune stagnation de l'eau.
- Renouvellement quotidien du contenu du chauffe-eau.
- Vitesse d'écoulement optimal.
- Débit de rinçage assez fort.
- Conduites courtes.
- Matériaux offrant une surface lisse et une bonne résistance aux températures élevées
- Eviter tous les tronçons inutilisés, bouchonner le départ du raccordement au réseau, et laisser vides les tubes gardés en attente pour des appareils implantés mais non raccordés.
- Supprimer les départs réserves stagnants sur les collecteurs, il s'y accumule des dépôts et bactéries de toutes sortes après seulement quelques mois d'utilisation.

Dans le cadre de rénovation partielle d'un bâtiment, les conduites dont l'intérieur est encombré de dépôts d'oxydation, devront être remplacées ou faire une désincrustation par sablage en haute pression, avec de l'air comprimé ou par aspiration vide, et ensuite appliquer un revêtement sur les parois par injection d'une protection de résines d'époxyde. La paroi ainsi protégée devient compatible avec le cuivre dissous en suspension quand le réseau est désinfecté par ionisation Cu / Ag.

Moyens humains

Le contrôle de la température de l'eau de distribution constitue un des points essentiels de la prévention, sa mission consiste donc à assurer une production d'eau chaude suffisante qui maintienne en permanence une température comprise entre 60° et 63°C au départ, et un retour de circulation des réseaux d'eau entre 52° et 55°C selon les normes SSIGE W3 art. 1.420.

Programmer un entretien périodique des installations :

- Embouts de robinets, pommeaux et flexibles de douches.
- Contrôle de fonctionnement des câbles chauffants.
- Nettoyage et détartrage des chauffe-eau.
- Contrôle des appareils de traitement d'eau, (adoucisseurs, déminéralisateurs, pots à filtres etc.) qui sont des milieux très favorables pour une amplification de la contamination.

Installations de ventilation

Les installations utilisant de l'eau à basse température et pouvant stagner en réseau ouvert sont concernées par ce problème, soit :

Humidification de l'air pulsé par :

- Laveur d'air.
- Pulvérisateur à disque.
- Nattes d'humidification.
- Gicleurs d'eau.
- Rampes de pulvérisation ultrasoniques.

Installation de production de froid

Tours de refroidissement ouvertes.

Les installations d'humidification précitées sont à hauts risques car elles injectent de l'eau sous forme d'aérosol directement dans l'habitat humain par les gaines de ventilation et les grilles de diffusion d'air traité. L'eau utilisée, étant stockée en bac ouvert pendant un certain temps, peut être une source de prolifération de germes et bactéries.

Les tours de refroidissement présentent les mêmes caractéristiques, mais, étant placées à l'extérieur et en général dans des endroits peu accessibles, les risques sont plus diffus que dans un milieu fermé.

Moyens de protections sur les réseaux de ventilation

Moyens techniques fixes :

- Tous les bacs doivent être équipés de systèmes de vidange périodiques et asservis à l'utilisation du système.
- Les installations centralisées doivent en plus être équipées de systèmes d'élimination des germes comme par exemple :
 - Adjonction par saccade de bioxydes non nuisibles.
 - Rayons ultraviolet.
 - Adjonction d'ozone.

Maintenance

- Nettoyage périodique des bacs et équipement de giclage.
- Détection de la formation de biofilm.
- Dépannage, révision, maintenance et test des installations techniques fixes.

Choix du matériel

Le choix des matériaux se fera en fonction de l'analyse de l'eau et des conditions d'exploitation.

Dans tous les cas les matériaux utilisés devront permettre d'éviter tout risque de corrosion et d'entartrage des réseaux d'eau.

Globalement, il faut tenir compte de la résistance du matériel à la température (Pasteurisation), de sa résistance à la corrosion en présence de forte concentration de produit désinfectant (Chlore, Ozone, Peroxyde d'hydrogène), de sa compatibilité avec une ionisation de l'eau (Cuivre / Argent.)

Valeurs de référence

Rapport Légionelles et Légionelloses, OFSP, août 1999, N° 311.355.f, soit, pour ce qui est des températures de l'eau du réseau :

- Valeur conseillée dans le chauffe-eau (réservoir) = 60°C.
- Valeurs conseillées aux points de soutirage après avoir laissé couler l'eau pendant 3-5 minutes :
 - < 20°C ± 2°C pour l'eau froide.
 - 50°C ± 2°C pour l'eau chaude (repérage approximatif : 50° représente le seuil de température limite pour le contact cutané des mains).

Pour ce qui est des seuils d'alerte lors de recherche bactériologique :

- < 10³ UFC/l : marquage ne nécessitant pas de mesures préventives pour des installations conformes, mais une surveillance .
- Entre 10³ et 10⁴ UFC/l : contamination, croissance bactérienne possible.
- 10⁴ UFC/L : contamination importante, eau impropre à l'utilisation exigeant des mesures correctives jusqu'à normalisation, puis une surveillance.

Analyse des risques

	Risque 1 (grand)	Risque 2 (moyen)	Risque 3 (petit)
Bâtiments	Hôpital possédant : - un service de soins intensifs - un secteur transplantation, - certains secteurs spéciaux.	Hôpitaux, EMS, prisons, casernes, salles de sport, douches tout public (senior), logements avec système ECS centralisé, établissements de bains.	Bâtiments administratifs, écoles, habitation privée
Surveillance	- A la charge du groupe de spécialistes en hygiène (GSH) mandaté par le Médecin Cantonal et l'Unité de coordination HPCI. - Application des contrôles prescrits par l'OFSP (contrôle de la T°C, contrôle bactériologique, surveillance des cas).	- Inventaire des installations surveillance et enregistrement des températures - de l'eau chaude sanitaire (ECS) aux points de puisage les plus bas, ballons et robinetterie (>50°C) ; chauffe-eau (>60°C) - de l'eau froide (EF) (<20°C) - Maintenance régulière des installations sanitaires et processus lors de mise en service des installations.	Maintenance et surveillance des installations sanitaires (test de contact cutané)
Fréquence des surveillances	Selon recommandations de l'OFSP.	- T°C : tous les deux mois - Installations : au minimum tous les deux mois.	
Surveillances supplémentaires	Selon recommandations HH du groupe spécialistes SSP et de l'Unité de coordination HPCI.	Si T°C insuffisante : - Service technique/spécialistes SSP (en fonction du statut du bâtiment) - Analyse bactériologique de l'eau et recherche de cas cliniques (épidémiologie d'intervention). Programme pour hôp./EMS : unité de coordination HPCI.	Si cas clinique : Service technique, spécialistes SSP, Médecin cantonal. Contrôle de la T°C analyse bactériologique de l'eau.
Mesures correctives	Selon les recommandations des spécialistes	Selon les recommandations des spécialistes	Spécialistes

Prévention et lutte contre les légionelles dans les projets de construction et les bâtiments existants

Phases	Processus	Actions	Responsable
		Insérer le bâtiment ou les locaux dans la bonne catégorie, risque 1, 2 ou 3	SBMA / Mandataires / SSP : pour les locaux de risque 2 (hôpitaux, EMS, Centre thermal)
Projet		Résumé : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les chauffe-eau seront dimensionnés selon les normes SIA 385/3 eau chaude sanitaire ➤ Ils doivent être conçus de manière à permettre une température de service de 60°C ➤ Les câbles chauffant sont interdits ➤ Les tuyaux en attente seront vides (sans eau) 	SBMA / Mandataires
Appel d'offres		Remarque et correction des points critiques selon spécificité du bâtiment	SBMA/ Mandataires
Réception provisoire		<u>Listing des contrats nécessaire en fonction du type d'installation</u>	SBMA / proposition SIL/conclusion
		Identifier les installations à risque et le type de surveillance, puis insérer le bâtiment dans la base données.	SBMA/ Mandataires
Optimisation 2 ans		Mesures préventives <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contrôle et enregistrement T°C ➤ Contrôle des installations sanitaires ➤ Purge (choc thermique) du réseau en cas d'inoccupation des locaux supérieure ou égale à une semaine. ➤ Rinçage des installations après travaux et lors de la mise en service selon SSIGE/W3. 	SIL / Direction et spécialistes SSP
Réception définitive		Contrôle des températures Contrôle visuel de l'état des installations sanitaires Information	SBMA / Mandataires

DÉCHETS DE CHANTIER

Quiconque effectue des travaux de construction ou de démolition doit séparer les déchets spéciaux des autres déchets et, dans la mesure où les conditions d'exploitation le permettent, doit trier sur place ces derniers (art. 9 de l'ordonnance sur le traitement des déchets, OTD).

Les formulaires sur la gestion des eaux et des déchets de chantier *selon la Directive cantonale DCPE 872 et les Recommandations SIA 430 et SIA/VSA 431, devront être demandés à l'adresse suivante :*

Service responsable :

Département de la sécurité et de l'environnement
Service des eaux, sols et assainissement (SESA)
Rue du Valentin 10, 1014 Lausanne
Tél. 021 316 75 46, Fax 021 316 75 12

4. CHALEUR

CFC 144 - CONDUITES À DISTANCE

Toutes les conduites à distance seront exécutées en tuyau gaz ou bouilleur, sans soudure. Vérifier si une attestation de qualité est nécessaire, p. ex. pour des conduites d'eau surchauffée et de vapeur. Un contrôle des soudures par radiographie est obligatoire. D'autres produits du type "flexible inox" sont acceptés.

Les fixations (suspensions ou supports) seront construites de sorte que les conduites puissent se dilater librement et glisser sans peine dans les supports.

Si on utilise des compensateurs, il faut monter de chaque côté des guidages bien ancrés.

Les points fixes, les guidages et les fixations doivent présenter une construction robuste.

Le type de construction des suspensions, des supports et des fixations sera cordonné, au préalable, entre toutes les disciplines. Avant d'isoler une conduite à distance, il faut procéder à un essai de pression durant 24 heures. Les soudures seront examinées afin de détecter toutes fuites éventuelles. Pour les conduites à distance enterrées, on branchera les fils avertisseurs de fuite sur des fiches (sans appareil avertisseur). La fermeture des conduites à distance se fera au moyen de vannes à bride; elles seront disposées de sorte qu'une vidange partielle soit possible.

CFC 240 - DÉMONTAGE

Le matériel démonté doit être trié et introduit dans la chaîne du recyclage des déchets de chantier.

CFC 241 - APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE, STOCKAGE

En règle générale, pour le mazout, le volume de stockage doit être calculé de façon à couvrir la consommation d'une année.

Si les coûts de construction de la citerne sont anormalement élevés ou en cas de manque de place, le volume de la citerne pourra être réduit en conséquence.

CFC 242 - PRODUCTION DE CHALEUR

En règle générale, il convient de comparer deux ou plusieurs systèmes de production de chaleur. Le système sera choisi par ordre de priorité : la récupération d'énergie, l'utilisation des rejets de chaleur, les énergies renouvelables, le chauffage à distance, le gaz naturel, le gaz propane, le mazout.

Il convient de prévoir des systèmes à basse température (température de départ inférieure ou égale à 60°C). Des températures inférieures (p. ex. pour des installations de pompes à chaleur monovalentes ou de récupération de chaleur) nécessitent une concertation avec le mandant.

Lors de l'élaboration du projet, il faut donner la priorité aux critères économiques, aux possibilités de bonne régulation, à une maintenance et un service simple, ainsi qu'aux possibilités d'optimisation.

Il convient de préciser les détails relatifs à une extension future éventuelle de l'installation.

Composants des installations

Les directives SICC 94-2B «Prescriptions générales pour matériel de chauffage» font foi en matière d'exigences de qualité des matériaux. Le formulaire d'offre doit s'y référer.

Utiliser, lorsqu'ils sont disponibles, des composants homologués.

Chaudière

Le dimensionnement de la chaudière et la répartition de la puissance seront exécutés de sorte que durant toute la période de chauffage, un fonctionnement écologique et un rendement optimal soient atteints. Les chaudières à condensation sont préconisées si les températures du fluide de distribution le permettent.

Il convient de rechercher des intervalles de fonctionnement aussi longs que possible.

Les installations à plusieurs chaudières seront équipées d'une mise en cascade (voir également la section "Régulations").

Brûleurs fuel

Pour les chaudières d'une puissance supérieure à 50 kW il convient de prévoir en principe des brûleurs à deux allures.

Conduites fuel

Les conduites de fuel seront placées dans une gaine en plastique étanche résistant au pétrole et aux acides.

Brûleurs mixtes

En principe, les brûleurs mixtes (gaz/mazout) ne sont pas préconisés. Par contre, pour bénéficier du tarif gaz "interruptible" il est recommandé de prévoir un brûleur à mazout, entreposé à proximité de la chaudière, et prêt à être installé sur la chaudière.

Brûleurs et conduites gaz

Les directives de la SSIGE «Directives gaz» G 1f/1989 et les «Directives pour chaufferie au gaz» doivent être respectées. En outre, il convient de contacter le service de gaz local pour la planification.

Installation de production d'eau chaude sanitaire

Il convient de procéder, en collaboration avec le spécialiste sanitaire, à une analyse coût/rendement de plusieurs systèmes de production d'eau chaude.

Dispositifs de sécurité

Les dispositifs de sécurité pour le chauffage seront étudiés et exécutés conformément à la directive SICC 93-1.

Des vases d'expansion ouverts ne peuvent être installés que dans des cas exceptionnels et justifiés. Ils ne seront exploités qu'avec une circulation d'eau minime, ce qui, d'une part limite l'apport d'oxygène, et, d'autre part empêche le gel du vase.

Pour les installations dont la température de fonctionnement est supérieure à 100 °C et pour les chaudières à bois, il convient de prévoir des soupapes de sécurité contrôlées garantissant le débit de décharge. Les conduites de décharge seront menées à l'air libre.

Pompes

Le rendement global supérieur (y compris l'entraînement et le moteur) mentionné ci-dessous doit être atteint au moins pendant $\geq 50\%$ de la durée de fonctionnement par an.

Débit vol. m ³ /h	0,36 - 3,6	3,6 - 36	36 - 360
Type ~	Circulateur	Inline	pompes sur socle
Rendement global η	0,1 - 0,25	0,2 - 0,5	0,5 - 0,75

Pour d'importantes installations dont le débit volumique varie beaucoup, il convient de prévoir des pompes à plusieurs échelons de vitesse ou disposant d'une régulation de vitesse.

Pour les installations équipées de vannes thermostatiques, il est recommandé de poser des circulateurs à débit variable.

Les pompes sur socle seront équipées, à l'aspiration et au refoulement, de manomètres avec robinet à boisseau.

Les circulateurs seront équipés de prises de mesure « TWIN-Lock » en lieu et place des manomètres. Les pompes principales montées en parallèle seront équipées (convention avec le mandant) de soupapes de retenue automatiques ou de clapets motorisés, afin de permettre une commutation automatique en cas de panne.

Collecteur / distributeur

Il convient d'éviter les distributeurs et les collecteurs cubiques, ainsi que les constructions à deux tuyaux concentriques (réchauffage du retour dans les installations à énergies alternatives).

Robinetterie

Pour les vannes d'arrêt jusqu'à 1 1/2", il convient d'employer des robinets à boisseau sphérique; à partir de 2" et plus, des vannes papillons (dès DN 80, avec engrenage) ou des vannes à glissière. A chaque départ de groupe, en présence de groupes de pompes, il convient de monter des vannes ou des robinets de réglage, ainsi que des robinets d'isolement.

Les vidanges groupées ne sont pas autorisées.

Station de remplissage

La station de remplissage doit être équipée d'un porte-tuyaux, de 4 m de tuyau, d'un hydromètre, d'un robinet de remplissage côté chauffage (avec clapet) et d'un robinet côté sanitaire.

Régulations

Se reporter au chapitre 3. PARTIE COMMUNE

S'il y a plusieurs producteurs de chaleur, il convient de les commander en cascade avec possibilité de changer les priorités.

Des groupes de chauffage qui ont été conçus en fonction de l'orientation, du type et du mode de fonctionnement d'une partie du bâtiment, doivent être équipés exclusivement de régulations automatiques asservies à la température extérieure.

L'emploi de régulations de zones, associé à un système de gestion centralisé, doit être étudié au cas par cas.

Alarmes

Se reporter au chapitre 3. PARTIE COMMUNE

CFC 243 - DISTRIBUTION DE CHALEUR

Radiateurs

Tous les radiateurs seront équipés de vannes, de raccords d'arrêt et de réglage au retour, ainsi que de purgeurs et de vidanges. Les distributeurs/collecteurs pour le chauffage de sol doivent être équipés de vannes, de raccords d'arrêt et de réglage au retour avec indication du débit, ainsi que de purgeurs et de vidanges.

En complément à la régulation asservie à la température extérieure, il convient, en règle générale, de monter des vannes thermostatiques (modèles pour collectivités, qui ne peuvent pas être intentionnellement dérégées ou abîmées).

Conduites de distribution et de raccordement

A défaut de conditions spéciales, on peut utiliser des tuyaux gaz ou bouilleurs noirs, soudés. Pour les installations d'eau surchauffée, de vapeur et d'huile thermique, il convient de mettre en oeuvre des tuyaux sans soudure, avec certificat de qualité; les soudures devant satisfaire à un examen radiographique (conduites de froid et d'eau glacée, voir CFC 254, CHAPITRE 6).

Les tuyaux avec un assemblage par sertissage sont tolérés uniquement dans les petits diamètres et en aucun cas dans des parties cachées de la construction (chape, mur...). Ces tuyaux ne sont pas acceptés pour la fabrication de collecteurs.

Des contrôles radiographiques des soudures sont exigés pour les systèmes précités. La mise en évidence de mauvaises soudures entraîne automatiquement le contrôle de tous les raccords.

Toutes les fixations de tuyaux doivent être isolées contre la transmission du bruit. Pour des grandes longueurs la tuyauterie doit être équipée de dispositifs de dilatation.

Isolations

Etude et exécution selon les recommandations 380/3 et les directives SICC 94-2B. Les lois cantonales sur l'énergie seront respectées lorsqu'elles prescrivent des isolations plus épaisses. Pour les conduites de froid dans le domaine de la climatisation, l'épaisseur minimale sera de 30 mm.

Ne seront utilisés que des matériaux d'isolation possédant un degré de combustibilité d'au moins 5 et un degré de formation de fumée d'au moins 2, conformément à la recommandation SIA 183.

Pour les médiums de chauffe > 90°C, l'exécution et l'épaisseur de l'isolation seront choisies selon des critères économiques.

En règle générale, on ne prévoira des enveloppes en tôle alu que pour les installations à eau surchauffée, vapeur et huile thermique. On utilisera des feuilles en matière synthétique recyclable pour toutes autres enveloppes.

CFC 247 - Cheminée / tuyaux de fumée

La section d'une cheminée doit être soigneusement calculée en fonction de la puissance de chauffe, du type de chaudière, du type de combustible et de la hauteur de la cheminée.

Il convient d'utiliser, de manière générale, des matériaux résistants aux acides et à la corrosion.

CFC 247 -Traitement de l'eau pour installation de chauffage

La qualité de l'eau de chauffage doit être déterminée à l'aide des directives SICC 88-4 (Traitement des eaux destinées aux installations de chauffage, de vapeur et de climatisation). Il faut également observer les recommandations émises par la FCR (Association des fabricants de chaudières et radiateurs), ainsi que les indications des fournisseurs de composants (chaudières, armatures, radiateurs).

Il convient d'accorder une attention particulière au réseau d'eau glycolée (directives SICC 89-1 et feuille de renseignement ERFA 1/89 «Corrosion due aux produits antigel»). Le remplissage et la mise en service d'une installation de chauffage avec mélange eau-glycol (p. ex. chauffage de chantier en hiver) n'est autorisé qu'en cas d'urgence extrême.

Protection contre la corrosion

Après montage, toutes les conduites seront traitées d'un produit adéquat contre la corrosion (les conduites visibles, non isolées, en accord avec la direction des travaux).

Pour les conduites de froid et d'eau glacée, les différentes peintures pour le pré- et post-traitement, ainsi que les liants de l'isolation, doivent être chimiquement compatibles.

5. VENTILATION

GÉNÉRALITÉS

Eléments constitutifs

Ce chapitre comprend les recommandations techniques spécifiques à l'étude, la réalisation, la maintenance, l'exploitation et la rénovation des installations techniques de :

- Ventilation (pulsion et extraction avec ou sans réchauffage d'air, extraction spécifiques, etc.).
- Rafraîchissement (ventilation avec système de refroidissement de l'air).
- Climatisation (ventilation avec traitement de l'air maîtrisé en température et humidité).
- Réfrigération (production de froid).

Accessibilité

Les accès aux équipements pour les opérations de maintenance et exploitation devront être étudiés et assurés notamment pour :

- Le nettoyage ou le changement des filtres : les portillons d'accès sur les monoblocs doivent pouvoir s'ouvrir librement et le dégagement devant le monobloc doit être suffisant pour sortir le filtre.
- Le remplacement des courroies et moteurs : les portillons d'accès aux cellules des groupes motoventilateurs doivent pouvoir s'ouvrir librement et permettre l'accès aux courroies et aux coffrets de raccordement électrique des moteurs.
- Les monoblocs de ventilation : l'implantation générale d'une installation doit permettre l'accès aux monoblocs en tout temps sans équipement particulier. Une implantation exigeant l'utilisation d'un pont roulant ou d'une échelle pour atteindre un monobloc dans un plafond, par exemple, doit être évitée.
- Une machine compacte de production de froid peut être implantée en toiture pour autant qu'un accès facilité soit disponible. Cet accès doit toutefois être limité au personnel technique. On veillera à définir une procédure de mise à disposition des clés 24 h sur 24 pour des interventions urgentes y compris dans des installations sécurisées.

Signalisation et transmission d'alarmes

Cette position ne remplace pas les recommandations spécifiques à la transmission et au suivi des alarmes (voir chapitre 3 PARTIE COMMUNE). Elle définit la mise en place de l'infrastructure de base qui servira à l'exécution des transmissions d'alarmes. Chaque installation sera équipée d'un système de gestion d'alarmes sur 3 critères, soit :

- Alarme urgente : ce critère regroupe toutes les alarmes d'une installation qui présente un risque pour les personnes ou pour le matériel. Dans ce groupe se trouvera par exemple l'alarme « danger de gel » pour une ventilation qui doit impérativement fonctionner 24 h sur 24. Ce critère est transmis avec une temporisation de 2 minutes, 24 h sur 24, vers la centrale de transmission des alarmes qui aura été définie pour l'immeuble concerné.
- Alarme non-urgente : ce critère regroupe toutes les alarmes dont la conséquence est un risque d'inconfort provisoire pour les utilisateurs mais sans risque pour les personnes ou les **appareils**. Dans ce groupe, se trouvera, par exemple, l'alarme « défaut thermique circulateur ». Ce critère est visualisé sur le site 24 h sur 24 et transmis pendant les heures de travail normales vers la centrale de transmission des alarmes qui aura été définie pour l'immeuble concerné.
- Avertissement : ce critère regroupe toutes les signalisations d'évènements qui demandent l'intervention du service technique pour une opération de maintenance courante comme, par exemple, la signalisation « filtre encrassé ». Ce critère est signalé en local sans transmission externe.

L'ingénieur mandaté pour l'étude de projet présentera une proposition de gestion des alarmes en fonction des caractéristiques et de l'affectation du bâtiment. La proposition, après préavis positif, sera intégrée à la soumission à établir.

Installations spéciales

Les installations spéciales comme les aspirations de solvants, de chapelles, machines outils, etc. doivent respecter les règlements et lois en vigueur. Elles font l'objet de mesures particulières n'entrant pas dans le cadre des recommandations générales de ce document.

Justification du besoin

Dans tous les cas d'installations de ventilation, respectivement de climatisation, la preuve du besoin devra être établie sur la base de la recommandation SIA 382/3. Il s'agit de limiter les installations au strict nécessaire comme par exemple :

- Des charges thermiques particulièrement élevées.
- Des prescriptions particulières.
- De fortes charges en polluants (CNA, OFSP) y compris les radiations.
- Des mesures de sécurité.
- Des mesures d'hygiène.
- Des odeurs polluantes.
- Une humidité extrême.
- Un bruit extérieur extrême.
- Des locaux d'essais ou autres nécessitant des conditions climatiques particulières.

Débits d'air

Les débits d'air seront calculés sur la base de directives reconnues (SIA, SICC, CNA, etc.). Les calculs détaillés devront être présentés de manière vérifiable. Il s'agit, d'une manière générale, d'optimiser les mouvements d'air, de profiter des gradients de température ou de mouvements ascendants naturels comme, par exemple, en ventilant par déplacement d'air à faible vitesse ou avec des diffuseurs de pupitres dans les auditoriums.

Conditions ambiantes

Les conditions ambiantes seront établies sur la base de la recommandation SIA 382/1 ou selon la fiche de données du local pour des installations particulières.

Puissance nécessaire

Le calcul des puissances électriques, thermiques et frigorifiques nécessaires est fait sur la base des recommandations SIA correspondantes. La charge frigorifique est déterminée d'après la recommandation SIA 382/2 ou de façon dynamique avec le logiciel DOE-2 ou similaire.

CFC 244 - SYSTÈMES DE VENTILATION

Choix du système

Le système de ventilation, respectivement de climatisation, doit être choisi avec soin. Une analyse de rentabilité sera présentée en comparant toutes les solutions susceptibles d'entrer en ligne de compte sur la base de facteurs comme :

- Les possibilités liées à la construction.
- Les possibilités de régulation.
- Si nécessaire, les possibilités d'agrandissement ou de modification d'affectation.
- Si nécessaire, l'absence de courant d'air ou un confort spécifique.
- Les expériences d'exploitation reconnues.

Refroidissement

La chaleur dégagée dans des locaux sera, en règle générale, évacuée par un système de type plafond froid, poutres combinées avec un système de renouvellement d'air ou par ventilo-convecteur. Le refroidissement

par batterie de ventilation devrait être exceptionnel et justifié par un meilleur rendement et une analyse de rentabilité.

Dans le cas d'un refroidissement de l'air pulsé, on étudiera la variante de refroidissement adiabatique. Au vu de la finesse et de la fragilité de ce type d'installation, une attention particulière sera dans ce cas apportée au suivi de la maintenance et à la qualité de l'eau qui devra en principe être déminéralisée. Les recommandations concernant les mesures à prendre contre les légionelles seront respectées.

Aspects hygiéniques et environnementaux

Il s'agit entre autres de prendre toutes les mesures nécessaires pour respecter les éléments suivants :

- Assurer une bonne qualité de l'air ambiant.
- Réduire les sources de polluants comme les interdictions de fumer par exemple.
- Contrôler et traiter les émissions de polluants. Si possible en éviter ou limiter les rejets.
- Si possible aspirer les polluants au plus près de la source.
- Eviter le mélange ou la dilution dans l'air ambiant de substances odorantes.
- Assurer une filtration conforme de l'air extérieur et, si nécessaire, de l'air extrait.
- Etudier avec soin l'implantation des prises et rejets d'air extérieurs pour éviter d'aspirer un air déjà pollué ou de créer un court-cycle entre une aspiration et un rejet.
- Limiter strictement le refroidissement aux locaux qui l'exigent et ne pas l'intégrer à une installation de ventilation générale.

Humidification

Les équipements d'humidification ne sont autorisés que dans les cas particuliers qui l'exigent selon les recommandations SIA 382/1 et 382/3 et seront limités le plus possible aux locaux concernés, soit par exemple :

- Locaux de stockage pour matériaux sensibles (archives, musée, etc.)
- Laboratoires.
- Centres de calcul.

On privilégiera une humidification adiabatique. Pour des exigences élevées, une humidification à vapeur ou ultrasonique sera proposée avec comparatif entre systèmes et analyse de rentabilité.

Au vu de la finesse et de la fragilité de ce type d'installation, une attention particulière sera apportée au suivi de la maintenance et à la qualité de l'eau qui devra en principe être déminéralisée. Les recommandations concernant les mesures à prendre contre les légionelles seront respectées.

Les laveurs d'air et humidificateurs à pulvérisation d'eau seront évités.

CFC 245 - SYSTÈMES DE PRODUCTION DE FROID

Principe de base

Les installations de froid seront évitées dans la mesure du possible. L'utilisation de solutions alternatives « gratuites » de sources froides comme les lacs, rivières, fontaines, nappes, etc. sera étudiée prioritairement. Si malgré tout une production frigorifique doit être mise en œuvre, les recommandations suivantes sont applicables :

Choix du système

Pour autant que la preuve du besoin soit acquise, le système de production de froid doit être choisi avec soin. Une analyse de rentabilité sera présentée en comparant toutes les solutions susceptibles d'entrer en ligne de compte sur la base de facteurs comme :

- Les possibilités liées à la construction.
- La limitation de la puissance à installer.
- Le choix de la puissance motrice.
- Le coefficient de performance pour le 100 % de la puissance froid.
- Le comportement à 75 %, 50 %, 25 % de la puissance froid.
- Le comportement à l'exploitation.

- Les expériences d'exploitations reconnues.

Accumulateur à eau glacée

Des accumulateurs à eau glacée seront prévus dans les moyennes et grandes installations de manière à limiter au maximum à 3, les démarrages horaires de la machine de froid. Ces accumulateurs doivent également permettre un fonctionnement de secours pendant une période à déterminer, en cas de panne de la machine de froid pour des installations stratégiques comme les centres de calcul par exemple. Pour les petites installations, la pose d'un réservoir tampon est recommandée et son absence devra être justifiée. La définition de petite, moyenne ou grande installation sera étudiée de cas en cas.

Batterie à détente directe

L'utilisation d'une batterie à détente directe pour le refroidissement en ventilation est soumise à la condition de disposer d'une vanne de réglage progressive sur le fluide frigorigène avec une plage de réglage de la puissance frigorifique de 15 à 100 %.

Température d'évaporation

La température d'évaporation de la machine frigorifique et par voie de conséquence la température de l'eau glacée sera la plus élevée possible, soit en principe 1 °c en dessous du consommateur le plus bas et si possible au-dessus de 6 °c / 12°C.

Température de condensation

Dans la mesure du possible, la température de condensation sera de l'ordre de max. 50°C de manière à obtenir une température de départ chaud de 45 à 50°C.

Agents frigorigènes

Le type d'agent frigorigène devra respecter l'ordonnance fédérale sur les substances dangereuses pour l'environnement (Osubst).

Dissipation de la chaleur dégagée

Le choix du système approprié sera établi avec soin en tenant compte des spécificités du bâtiment et de l'installation et en comparant les systèmes proposés. En règle générale, on appliquera la directive SICC 2003-3 dès son entrée en vigueur en tenant compte des principes de base suivants :

- Les condenseurs seront en principe de type aérorefroidisseurs avec free-cooling. Les informations techniques sur le niveau sonore et l'implantation des appareils seront étudiées en détail.
- Le refroidissement à eau sera évité autant que possible et limité à des cas très particuliers.
- Les tours de refroidissement seront également évitées dans toute la mesure du possible; dans le cas contraire, les directives sur la qualité de l'eau et la Légionelle seront strictement observées.

RECUPERATION DE CHALEUR

Récupération et exploitation de la chaleur dégagée

L'exploitation judicieuse de la chaleur dégagée sera étudiée avec soin du point de vue de la nécessité, de la faisabilité, de la rentabilité et des économies pour chaque bâtiment ou installation. En règle générale, on appliquera les règles suivantes :

- Les installations de ventilation sont les principaux utilisateurs potentiels. L'ingénieur en ventilation tiendra compte de ce paramètre dans le dimensionnement de ses installations et attirera l'attention de l'instance de coordination sur les possibilités de récupération.
- Le dimensionnement de ces équipements sera optimisé de manière à assurer sa rentabilité. Le niveau de température des utilisateurs devra être réglé aussi bas que possible.
- La récupération pour le préchauffage de l'eau chaude sanitaire est également une utilisation potentielle privilégiée. Il s'agit de vérifier le volume d'eau utilisé réellement en fonction des capacités de récupération et de sa répartition dans le temps.

Isolation

- Références : étude et exécution sur la base de la recommandation SIA 380/3 de la directive SICC 94-2 B avec priorité pour la loi cantonale sur l'énergie si elle est plus restrictive. Les types de matériaux utilisés répondront à la recommandation SIA 183.
- Enveloppe : il convient d'utiliser une enveloppe métallique ou en matière synthétique souple recyclable pour les appareils (vannes, circulateurs, collecteurs, etc.) et une enveloppe en feuille synthétique pour la tuyauterie.
- Condensation : pour les installations de froid, il convient d'apporter une attention particulière à l'isolation des conduites et appareils de froid. Les fixations seront traitées de manière à éviter la création d'un pont thermique.

Justification d'une installation de récupération de chaleur

Une installation RC sera prévue pour toutes les installations de ventilation et de climatisation, pour autant que cela se justifie du point de vue énergétique et économique ou que la législation cantonale le prescrive. La récupération d'humidité sera également prise en compte.

Une renonciation au montage d'une RC devra être justifiée. Dans le calcul de la rentabilité, les autres sources de chaleur susceptibles d'être plus favorables entrent également en ligne de compte. La quantité d'air de roulement pouvant être utilisé ainsi que les aspects d'hygiène et de sécurité entrent également en ligne de compte.

Pour les petites installations (< 700 m³/h) ou pour les installations à faible durée d'exploitation (< 400h/an) on pourra, sur justificatif, renoncer à une installation RC.

Choix du système

Le choix du système sera fait conformément à la directive SICC 89-1, respectivement de la directive 2000-3 dès son entrée en vigueur.

- Optimisation du système RC : la loi cantonale sur l'énergie et les directives SICC 89-1 et 2000-3 dès son entrée en vigueur font foi pour l'optimisation des installations RC. Le calcul de rentabilité pour des installations complexes peut être effectué par un logiciel de simulation comme DOE-2 par exemple.
- Appel d'offres : l'appel d'offres pour les installations RC sera établi conformément aux directives SICC 89-1 et 2000-3 dès son entrée en vigueur. Le contrôle de performance sous forme de test de rendement des installations RC offertes relève d'un caractère obligatoire et sera effectué selon la procédure définie dans les directives précitées.
- Réseau d'eau glycolée : les réseaux d'eau glycolée feront l'objet d'une attention particulière selon les mêmes directives SICC.

Réception installation

- Remarque préalable : les éléments ci-après sont considérés comme des compléments à la recommandation sur la réception des installations techniques, chapitre 8.
- Déroulement et procédure d'essai et de réception : les normes et recommandations SIA 118, 380/7, 382/1 et 382.102 (EN12599 :2000) ont un caractère obligatoire pour la réception des installations. Les procédures appliquées le seront sur la base des recommandations spécifiques de réception des installations éditées dans les directives administratives de l'Etat de Vaud.
- Vérification de l'installation : les formulaires de réception ad hoc internes à l'Etat de Vaud sont basés sur la directive SICC 96-5 ainsi que les normes et recommandations SIA précitées seront utilisées à l'exclusion de tout autre formulaire.
- Protocoles d'essai et de mise en service : dans le cadre des réceptions, une attention particulière sera portée sur la fourniture de tous les protocoles de test et mise en service, soit, entre autres :
 - Les protocoles de mesure et réglage de débit aéraulique.
 - Les protocoles de mesure et réglage de débit hydraulique.
 - Les protocoles de mise en service des régulations.
 - Les protocoles de test des clapets coupe-feu et des asservissements incendie.

- Les protocoles de test et de mesure de rendement des récupération de chaleur (RC).
- Les protocoles de mesure de puissance sur les productions de froid.
- Les protocoles de mise en service des groupes de froid.

Maintenance et exploitation

Remarque préalable

Les éléments ci-après sont considérés comme des compléments à la recommandation sur la réception des installations techniques, chapitre 8.

- Coût d'exploitation et de remplacement : dans le cadre du projet définitif, l'ingénieur mandaté est tenu de fournir une projection des coûts d'exploitation annuels, de la durée de vie de l'installation et de son coût de rénovation ou de remplacement. Le coût d'exploitation annuel comprend le coût énergétique et les coûts d'entretien.
- Contrat de maintenance : l'ingénieur mandaté collectera et transmettra avant la RECEPTION les propositions de contrats de maintenance proposés par les entreprises spécialisées en utilisant les formulaires élaborés par l'Etat de Vaud pour ce type de contrat. Les contrats devront être séparés selon les définitions suivantes :
 - Maintenance complète pour les installations qui revêtent une grande importance stratégique.
 - Maintenance spécifique dans le cadre du respect d'obligations légales.
 - Maintenance préventive générale.Au moyen du formulaire de contrat de maintenance précité, l'ingénieur mandaté définira de manière optimisée les prestations à exécuter et leur périodicité. La règle générale sera d'éviter les interventions inutiles ou de périodicité trop courte. Il tiendra compte de tous les facteurs entrant en ligne de compte comme par exemple :
 - Le nombre d'heures de marches annuelles.
 - La qualité de l'air extérieur.
 - L'importance de l'installation et son influence sur le milieu traité.L'ingénieur mandaté est responsable de mettre en garde le maître de l'ouvrage contre tout défaut de maintenance qui pourrait conduire à une détérioration rapide des installations ou du milieu traité.
- Dossier de révision et d'exploitation : l'ingénieur mandaté est responsable de la fourniture des dossiers définis en détails dans les « recommandations pour la réception d'installations techniques CVSE ». Les dossiers seront élaborés selon les modèles fournis par l'Etat de Vaud.
- Optimisation et suivi des installations : l'ingénieur mandaté est responsable de ces prestations selon le descriptif défini en détails dans les « recommandations pour la réception d'installations techniques CVSE ».

6. SANITAIRE

CFC 135.1 - INSTALLATIONS DE CHANTIER EN COMMUN - INSTALLATIONS PROVISOIRES

- Les installations provisoires prévues pour une durée limitée et les chantiers seront établies selon les exigences des directives de la SSIGE. Seul le distributeur d'eau peut accorder des dérogations.
- Les eaux de chantier seront traitées si nécessaire selon les ordonnances cantonales en vigueur.

CFC 136- FRAIS D'ÉNERGIE ET D'EAU, ETC.

- Prévoir un comptage spécifique par fluide.
- Effectuer le plus rapidement possible le passage en abonnement définitif.

CFC 143 - ADAPTATION DES BÂTIMENTS

- Dans la mesure du possible, récupérer les installations existantes.
- Prévoir les extensions futures.
- Négocier les tarifs d'après les différentes utilisations de l'eau (arrosage, refroidissement, eaux industrielles).
- Lorsque le branchement est posé dans la même fouille que d'autres conduites, la recommandation SIA 205 doit être respectée.

CFC 145 - SITE-CONDUITES DE RACCORDEMENT AUX RÉSEAUX

- Négocier la taxe unique de raccordement avec les services des eaux.
- Les réseaux de distribution d'eau appartenant à l'Etat de Vaud, seront construits et entretenus selon les directives de la SSIGE.
- Aucune jonction entre le réseau de l'Etat de Vaud et celui du distributeur n'est possible sans l'accord des deux parties. De plus, toutes modifications d'un réseau de distribution de l'Etat de Vaud devront être approuvées par un bureau d'ingénieurs en hydraulique ou d'un fontainier breveté.

CFC 251 - EQUIPEMENT DES LOCAUX SANITAIRES

Le nombre d'appareils dans les locaux sanitaires à usage collectif pourvus d'équipements disposés en série sera défini par la norme SN 521614.

L'équipement sanitaire nécessaire dans l'habitation sera défini par la norme SN 521611 installations sanitaires dans l'habitation : Locaux d'hygiène.

L'équipement sanitaire nécessaire pour les personnes handicapées sera défini par la norme SN 521 500 «Construction adaptée aux personnes handicapées».

Les appareils sanitaires seront robustes, simples de fonctionnement et d'entretien.

Appareils sanitaires

Installations de WC

- Seuls les appareils avec réservoirs de chasse sont autorisés, les robinets de chasse sont exclus.
- Les déclenchements de chasse équipés de commande infrarouge seront privilégiés.

Urinoirs

- Le rinçage des urinoirs sera automatique ou par déclenchement infrarouge, les boutons poussoir sont interdits.
- L'installation d'urinoirs sans eau sera étudiée par le mandataire.

Robinetterie automatique

- Le montage de robinets à fermeture automatique sera examiné.
- Les installations de douches seront équipées de système permettant le réglage du débit et de la temporisation.

Equipement pour l'économie d'eau

- Dans la mesure du possible, chaque point de soutirage doit être équipé d'un dispositif de limitation de débit.
- Des solutions semblables doivent être prévues pour tous les points de soutirage ou cet investissement supplémentaire peut être économiquement justifié.

Installations de protection civile

Les installations nécessaires à la protection civile doivent être exécutées conformément aux instructions techniques édictées par l'office fédéral de la protection civile.

INSTALLATION DE DÉFENSE CONTRE L'INCENDIE

- Les installations de défense contre le feu seront conformes aux directives suivantes :
 - W5 Directives pour le raccordement d'installations sprinkler au réseau de distribution d'eau de boisson.
 - W3 Edition 2000 Directives pour l'établissement d'installation d'eau de boisson W3.
 - AEAI Directive de protection incendie et installations sprinkler, Edition 1993.

La position et l'emplacement des dévidoirs, extincteurs et autres procédés d'extinction devront dans tous les cas faire l'objet d'une concertation auprès de l'ECAI et du service du feu.

Installations Sprinkler

Les installations Sprinkler seront conformes aux directives et normes en vigueur. Chaque groupe de distribution doit être clairement identifié par la pose de plaquettes indicatrices et de fléchage ainsi qu'un tableau d'intervention.

Conduite incendie

A cette conduite seront raccordés suffisamment d'autres consommateurs d'eau (p. ex. groupes d'appareils), afin de permettre le renouvellement d'eau.

Hydrants intérieurs et colonne sèche

Des hydrants intérieurs et colonne sèche (utilisation par les pompiers) ne peuvent être installés qu'avec l'accord de la police du feu.

INSTALLATIONS DE LABORATOIRE

Vérification de l'installation

Ce chapitre est réalisé en conformité avec la recommandation N° 314.020.f (édition 1er janvier 2000) établie par la coordination des services fédéraux de la construction et de l'immobilier, relative aux bâtiments de laboratoires.

Principes généraux

Les salles de chimie et les laboratoires seront équipés de vannes d'arrêt dans chaque local, une douche de sécurité sera également prévue.

Distribution des gaz spéciaux

- Les gaz spéciaux sont à confiner dans des armoires spécifiques.
- Les armoires à gaz sont situées à l'extérieur des laboratoires. Elles se trouvent dans le corridor, si possible, adjacentes aux labos à alimenter.
- Dans les armoires, ne jamais mélanger des bouteilles d'O₂ (comburant) avec des bouteilles de gaz combustible.
- Toujours les prévoir avec un gaz neutre.
- Pose d'étiquettes de couleur, selon les couleurs conventionnelles, avec l'indication du gaz sous les points de soutirage.
- Pour les gaz spéciaux, une électrovanne asservie doit être installée à la détection.

Distribution du gaz naturel

Distribution générale du bâtiment en gaz

La distribution de gaz naturel pour des besoins de chauffage et de cuisson professionnelle doit être réalisée conformément aux directives de la SSIGE :

- Une vanne asservie à l'alarme incendie doit permettre de couper l'alimentation principale.
- Installation d'une distribution organisée par niveaux, avec déclenchement par étage.
- Chaque branchement doit être muni d'un organe d'arrêt principal accessible en tout temps.

Distribution ponctuelle dans un laboratoire

- Chaque laboratoire doit être muni d'une électrovanne, installée à un endroit facilement accessible, permettant d'interrompre l'alimentation de gaz.
- Chaque prise de gaz doit être équipée d'un robinet de laboratoire, étiqueté selon les couleurs conventionnelles.
- Pour toutes les tables de laboratoires, il faut prévoir, sur la rampe de distribution des tables, l'installation d'un clapet anti-retour et d'un dispositif de sécurité contre le retour de flammes.
- Pour les tables de laboratoires où le gaz naturel est toujours utilisé seul (ex. bec Bunsen), la rampe de distribution doit être équipée d'un organe d'arrêt et d'une électrovanne de sécurité pour arrêt d'urgence avec mécanisme contre le manque de gaz

Eaux usées de laboratoires

Les eaux usées de laboratoires doivent être collectées dans une cuve fermée. Le PH doit être contrôlé et équilibré si nécessaire avant d'être rejeté dans les eaux usées.

Plaquettes indicatrices

Tous les départs des batteries de distribution doivent être identifiés par des plaquettes indicatrices posées sur des bagues de fixation. Elles doivent être adaptées à la qualité des conduites de façon à supprimer tous problèmes de corrosion. La couleur de fond des plaquettes et le contenu doivent être conformes aux prescriptions.

Toutes les données techniques (puissance, débits, etc.) doivent être mentionnées. Elles seront disposées de façon visible à hauteur d'homme.

Sur les plaquettes, aucune publicité d'entreprise n'est autorisée.

CFC 252 - INSTALLATIONS SPÉCIALES

L'adjonction de silicates ou de phosphates pour l'eau chaude doivent répondre aux exigences de l'ordonnance sur les denrées alimentaires et de l'ordonnance sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires (OSEC).

CFC 253 - APPAREILS SANITAIRES D'ALIMENTATION ET D'EVACUATION

Pompes de relevage

Sauf exception, les pompes de relevage des eaux usées et des eaux de drainage ne doivent pas être secourues.

Les équipements suivants doivent être prévus dans la fosse :

- Échelle de sécurité et éclairage des puits.
- Prise 1 x 230 V pour le branchement d'une pompe de secours. Alimentation autonome du tableau de commande de la pompe.
- Raccord storz, sur la conduite d'évacuation, situé après les clapets anti-retour.
- Le volume doit être calculé selon la norme SN 592'000.

Le tableau électrique de commande des pompes est à équiper des éléments suivants :

- Contrôle tension.
- Contacts libres de potentiel pour retransmission de pannes vers l'installation MCR, comprenant manque tension, niveau haut, pannes.
- Maintien alarme jusqu'à quittance manuelle.
- En aucun cas, il ne sera prévu de détecteurs de niveau par ultrason.

Post-traitement de l'eau potable

Installations de traitement de l'eau potable

Un traitement de l'eau ne sera posé que si les conditions techniques l'obligent.

Les installations de traitement de l'eau potable seront prévues, uniquement lorsque les appareils à raccorder et la qualité locale de l'eau l'exigent, à savoir :

- Équipement de laboratoires.
- Laveur d'air.
- Production de vapeur à eau déminéralisée.
- Lave-vaisselle et machines à laver professionnelles.

Les installations spécifiques telles que Tours de refroidissement, Laveurs d'air, Production de vapeur Lave-vaisselle professionnels, seront branchés sur des installations de déminéralisation.

CFC 254 - TUYAUTERIE SANITAIRE

SN 592000 – 2002 Conception et réalisation d'installation d'évacuation des eaux des biens-fonds.

Chaque projet doit faire l'objet d'un concept qui définit de quelle façon les eaux de biens-fonds seront évacuées.

Pour chaque projet une réflexion sur les possibilités d'infiltration de l'eau de pluie dans la nappe phréatique doit être envisagée.

La directive VSA « Evacuation des eaux pluviales » est valable pour la mise en œuvre, la configuration et le dimensionnement d'installation d'infiltration.

Si les eaux ne peuvent être infiltrées les eaux de biens-fonds seront évacuées en système séparatif.

Eaux pluviales

Pour des conduites d'eaux pluviales par gravité, les conduites doivent être munies de :

- Portillons de visite ou piquage en Y, d'un diamètre identique à la conduite d'écoulement, ceci afin de faciliter le curage des descentes d'eaux pluviales.
- Prévoir des coudes à 45° pour tous les changements de direction.
- Pour les conduites d'eaux pluviales en système type "pluvia", il faut prévoir un portillon de visite afin de faciliter le curage avant le piquage sur les conduites d'écoulement (ou canalisation).

Eau froide

Les installations de distributions d'eau de boisson dès la prise sur la conduite principale du réseau jusqu'aux appareils d'utilisations et postes de puisage seront conformes aux directives de la SSIGE.

Outre ces directives, il s'agit également de respecter les prescriptions du distributeur d'eau.

- Choix des matériaux

Le choix des matériaux se fera en fonction de l'analyse de l'eau et des conditions d'exploitation.

Dans tous les cas les matériaux utilisés devront permettre d'éviter tout risque de corrosion et d'entartrage des conduites d'eau.

- Comptage

Pour certains équipements publics, les besoins en arrosage sont importants. Il convient, dans ce cas, de prévoir un comptage séparé de la consommation afin d'éviter la taxe d'épuration.

- Eau Industrielle (pluie - rivières)

L'eau industrielle sera principalement utilisée pour les besoins de refroidissement du bâtiment. L'arrosage extérieur sera également alimenté par le réseau d'eau industrielle en spécifiant, de façon claire et précise aux points de soutirage, que l'eau est non potable.

Les WC, urinoirs et bassins d'ornement seront également branchés sur ce réseau.

Dans le but de déterminer si l'utilisation d'eau industrielle est rentable, l'ingénieur ou l'entreprise mandataire doit, pour tous les nouveaux bâtiments, réaliser une étude comparative entre eau industrielle et eau potable. Cette étude doit inclure les coûts d'investissement et les coûts d'exploitation (entretien et consommation d'eau)

Si une ressource naturelle existe sur le bien-fonds (eau de nappe, eau de surface, source) une étude sera réalisée afin d'exploiter cette eau selon la Directive W 10 SSIGE, directive pour l'étude, l'établissement et l'exploitation de captage de source, édition 1989.

Eau chaude sanitaire

La norme SIA 385/3 constitue la base générale pour le besoin en eau chaude sanitaire ainsi que les concepts d'installation.

Chaque projet fera l'objet d'une réflexion afin d'examiner la possibilité d'utiliser la chaleur dégagée par les compresseurs de froid, les compresseurs d'air comprimé ou la chaleur tirée de l'eau usée, pour le réchauffement ou le préchauffage de l'eau chaude sanitaire.

On renoncera à utiliser de l'eau chaude dans les WC des bâtiments administratifs.

La pose de capteurs solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire doit faire l'objet d'une réflexion pour chaque projet.

- Choix des matériaux

Le choix des matériaux se fera en fonction de l'analyse de l'eau et des conditions d'exploitation.

Dans tous les cas les matériaux utilisés devront permettre d'éviter tout risque de corrosion et d'entartrage des conduites d'eau.

- Température

La température de l'eau chaude sera de 60°C minimum lors de la production d'eau chaude, et de 50°C au moins au point de puisage.

- Eau tempérée

L'installation de mitigeurs afin d'obtenir de l'eau tempérée en réseau est proscrite, le réglage de l'eau chaude sanitaire sera faite directement aux points de puisage.

Dans les cas spéciaux (tunnels de douche, EMS, écoles, etc.), un mitigeur sera toléré, il sera toutefois installé au plus près du point de puisage.

- Comptage

Chaque chauffe-eau doit être muni d'un compteur équipé de contact d'impulsions libre de potentiel, posé sur l'alimentation d'eau froide entre la vanne et le clapet.

- Maintenance

Afin de faciliter le détartrage des chauffe-eau, les échangeurs de chaleur doivent pouvoir être retirés de l'appareil. Les chauffe-eau de plus de 500 l. doivent disposer d'un dispositif d'aération et de purge. Lors de travaux de rénovation, les câbles chauffant seront équipés de modulateur de fréquence électronique.

- Maintien des conduites

Les pompes de circulation seront équipées d'une horloge.

La pose de câble chauffant pour le maintien des conduites en température est interdite, exception faite de la mise hors gel d'installation spécifique.

CFC 255 - ISOLATION DES CONDUITES

La loi cantonale sur l'énergie sera respectée lorsqu'elle prescrit des isolations plus épaisses.

Revêtement

Eviter que les conduites d'eau froide ne se réchauffent au-delà de 20°C. Prévoir en conséquence un calorifugeage des conduites.

Pour les installations techniques situées hors des zones de condensation, les conduites seront isolées avec des coquilles en mousse inorganique exempte de CFC. L'exécution de l'isolation des conduites se fera selon la recommandation SIA 380/3 et les directives SICC 94-2B. Les épaisseurs seront conformes aux prescriptions en vigueur.

Pour les installations techniques situées dans des zones de condensation, les conduites seront équipées d'une isolation de la catégorie "frein vapeur jusqu'à + 10°C". Pour des cas spéciaux, on déterminera le frein vapeur nécessaire, selon les directives ASMI.

Par principe, on enveloppera les appareils, les collecteurs, les réservoirs et toutes les conduites pouvant subir des chocs directs avec une protection en tôle d'Alumann ou équivalent. Toutes les autres enveloppes seront réalisées à l'aide de feuilles synthétiques dures recyclables grises.

Lors de la protection d'organes avec isolation, il faut prévoir un étiquetage permettant d'identifier la nature de l'organe dissimulé.

Les collecteurs de la distribution individuelle seront isolés de la même façon que ceux de la distribution générale.

Les conduites métalliques d'eau seront posées dans un lit homogène, non agressif, exempt de déchets de chantier, de papier ou de bois.

Il faut veiller à minimiser les pertes lors de la production et de la distribution de l'eau chaude sanitaire : pour cela se référer à la norme SIA 380/3 isolation thermique des conduites, canaux et réservoirs dans les bâtiments.

7. ELECTRICITE

CFC 135.1 - INSTALLATIONS DE CHANTIER EN COMMUN - INSTALLATIONS PROVISOIRES - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

- Eclairage commandé par horloge hebdomadaire programmable.
- Utiliser si possible des lampes fluorescentes (avec la règle suivante : amortissement de l'investissement supplémentaire par rapport à une installation conventionnelle sur la durée du chantier).
- Voir CFC 561 (arrêt des consommateurs à la fin de la période de travail).

CFC 136 - FRAIS D'ÉNERGIE ET D'EAU, ETC.

- Minimiser les consommations électriques pour le chauffage ayant pour seul but le confort.
- Prévoir un comptage spécifique par énergie.
- Effectuer le plus rapidement possible le passage en abonnement définitif.
- Voir aussi CFC 231 Concept mesures d'énergies.

CFC 143 - CONDUITES DE RACCORDEMENT AUX RÉSEAUX

- Evaluer, variante, pour potentielles extensions futures.
- Etudier les possibilités d'appliquer un tarif unique sur les multi-sites (tarif MT).
- Rationaliser des travaux d'introduction des différentes énergies dans le bâtiment (une seule fouille pour l'introduction du gaz, CAD, eau, électricité, téléphone, etc.).
- CEM – introduction sur un seul point du bâtiment.
- Etudier l'éventuelle possibilité de synergies avec les différents propriétaires (réduction des coûts).
- Négocier la taxe unique de raccordements avec les services industriels.

Dans la mesure du possible, récupérer les installations existantes.

CFC 153 ADAPTATION DU RÉSEAU DE CONDUITES EXISTANT – ELECTRICITÉ (ADAPTATION RÉSEAU)

Voir CFC 143.

Pas de remplacement systématique si pas nécessaire au vu de la nature du projet.

CFC 231 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES – APPAREILS À COURANT FORT

Eloigner le plus possible les conduites des zones de repos ou prendre les mesures adéquates. L'emplacement ne doit pas causer de problèmes aux personnes et aux installations.

Afficher systématiquement le schéma de principe de distribution dans le local du tableau principal.

Transformateurs

Respecter l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI).

Compensation

Les installations devront être conçues de manière à éviter l'installation d'une batterie de compensation. Le point à respecter est la valeur indiquée par le distributeur électrique local. Les éventuelles batteries de compensation seront équipées uniquement de condensateurs à diélectrique mixte.

Alimentation de secours (AS)

Indications pour la planification

Une installation d'alimentation de secours est nécessaire si survient une panne de courant de longue durée. Durée (> 30 minutes) ne peut être admise.

Il sera dressé une liste portant sur les consommateurs indispensables à raccorder, tout en tenant compte du facteur de simultanéité.

On ne concevra des installations redondantes que si la fréquence des pannes d'alimentation du distributeur l'exige ou que des équipements extrêmement importants doivent être alimentés.

Si l'on peut couvrir la demande d'énergie thermique, il faut examiner l'installation éventuelle d'un groupe chaleur-force ou d'un groupe de secours avec récupération de chaleur.

Pour les installations de secours uniquement (< 48 h/a), il ne faut prévoir ni catalyseur, ni récupération de chaleur.

Afin de simplifier au plus le système, le refroidissement de la machine sera assuré par son auto ventilation.

Le tableau de commande sera séparé de la machine.

Alimentation sans coupure (ASC)

Indications pour la planification

Une installation ASC est nécessaire, si :

- L'alimentation doit rester ininterrompue (8 à 30 minutes).
- Le fonctionnement d'un système est perturbé par des problèmes de compatibilité électromagnétique (CEM) et que d'autres mesures n'ont pas apporté les résultats escomptés.
- Dans ce 2^{ème} cas, on pourra utiliser une ASC sans batteries. Il sera dressé une liste portant sur les consommateurs indispensables à raccorder, tout en tenant compte du facteur de simultanéité. Avant l'étude d'une installation ASC, on procédera à une analyse des risques à l'aide du document «Etat de Vaud - analyse de risques» du DINF SBMA/SIL.
- Les cahiers techniques de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) «ASC - conception optimale de l'alimentation en courant sans coupure» et «Installation ASC jusqu'à 10 kVA» seront consultés pour l'étude de l'installation ASC.

CFC 232 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES – INSTALLATIONS DE COURANT FORT

Installations

Le câblage sera le plus court possible.

Chemins de câbles et colonnes montantes

- Prévoir une réserve et une accessibilité en tout temps pour un ajout futur.
- Prévoir 2 compartiments : électricité (courant fort), câblage universel (courant faible).

Se référer également aux prescriptions de la CRT :
(<http://www.dinf.vd.ch/target/body/services/sb/Prescriptions-crt.pdf>)

Tableaux électriques

- Les lampes seront de type LED.
- Prévoir des plaques de fermeture en matière synthétique transparente.
- La distribution sera de type « tout disjoncteur ».

- Prévoir 30% de réserve y compris pour les bornes.
- Respecter la chaîne de sélectivité.
- Evaluer une protection contre les surtensions.
- Evaluer une protection des neutres.

Prises

Prévoir des prises type 25 tous les 20 m dans les couloirs et dans chaque local technique CVRSE.

Commandes

- Les commandes devront être simples et facilement modifiables et programmables.
- Prévoir des horloges avec commutation été/hiver automatiques.
- La commande pour l'éclairage extérieur se fera par association d'une horloge et d'une sonde crépusculaire.
- Préconiser l'utilisation de détecteurs de présence programmables avec télécommande. La temporisation de déclenchement minimal et la luminosité de commutation souhaitées seront réglées et testées pour être adaptées au local et aux utilisateurs. Lors de la réception des installations, des contrôles ponctuels de réglage seront effectués. Tout doit être fait pour que l'éclairage ne soit pas allumé pour rien.
- Asservir le plus souvent possible, l'éclairage à la détection des personnes et à la lumière naturelle.

Equipements

- Bureaux

Les allumages doivent être répartis en fonction de l'apport de lumière du jour, des places de travail, etc. pour qu'ils puissent être commandés séparément.

- WC / vestiaires

Installer des détecteurs de mouvements. Éviter le surnombre en programmant une temporisation adéquate (par ex. 10 min).

- Couloirs et escaliers

Installer des détecteurs de mouvements. Éviter le surnombre en programmant une temporisation adéquate (par ex. 10 min).

- Réfectoire/cantine

Installer des détecteurs de présence. Éviter le surnombre en programmant une temporisation suffisamment longue (par ex 10 min).

- Salles de classe

Les groupes doivent être répartis en fonction de l'apport de lumière du jour, des places de travail, etc. pour qu'ils puissent être commandés séparément.

L'allumage sera toujours manuel, seul l'extinction sera automatique.

Consulter les directives du DFJ : <http://www.dfj.vd.ch/constructions/pdf/directives-2002.pdf>

- Salle de gymnastique

On utilisera en principe, des lampes fluorescentes du fait qu'elles offrent de bien plus grandes possibilités d'asservissement que les lampes à décharge haute pression.

Voir les recommandations pour les installations électriques des salles de gymnastique éditées par le service de l'éducation et du sport :

http://www.seps.vd.ch/pdf/pdf_06/installations_electriques.pdf

http://www.seps.vd.ch/pdf/pdf_06/directives_recommandations.pdf

- Vitrines expositions

Prévoir un interrupteur pour pouvoir éteindre la vitrine lorsqu'il n'y a rien à l'intérieur.

- Éclairage extérieur de sécurité

La commande sera faite via détecteur de mouvements.

Horloge (été/hiver automatique) hebdomadaire et sonde crépusculaire.

- Éclairage extérieur de mise en valeur

La commande sera faite via horloge hebdomadaire avec programmation été/hiver automatique et sonde crépusculaire. Prévoir une fonction maintenance / tests des lampes à l'aide d'un interrupteur rotatif (0 = arrêt, 1 = automatique, 2 = manuel).

- Mise à terre

Documents obligatoires pour l'exécution d'installations de mise à terre

- NIBT *
- Recommandations de l'ASE concernant la mise à terre par les fondations. *
- Document ASE «Solutions pour la mise à terre avec et sans l'utilisation du réseau de distribution d'eau».*
- (*) Directives de la Commission de corrosion sur la «Protection contre la corrosion d'installations métalliques enterrées» (SGKC2).

CFC 233 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES – LUSTRIERIE

Du point de vue technique, énergétique et économique, un éclairage direct à l'aide de lampes fluorescentes est à prescrire.

Il faudra favoriser les asservissements à la présence et à la lumière du jour. En principe, l'allumage sera une action manuelle et l'extinction sera automatique.

L'implantation des luminaires se fera de façon à garantir une flexibilité élevée au niveau de l'ameublement dans le local.

On n'utilisera que des ballasts électroniques.

Les recommandations de l'association suisse pour l'éclairage (SLG) sont à respecter.

Conditions-limites

Les conditions-limites suivantes doivent être discutées et consignées par écrit dans des fiches locaux :

1.	Type d'utilisation	Tâche visuelle
2.	Concept et ambiance	Standard ou particulier
3.	Plan d'ameublement	Disposition, layout
4.	Eclairage naturel	Proportion des fenêtres en % de la surface du sol
5.	Dimensions des locaux L / l / H	Surface, hauteur du luminaire
6.	Coefficients réflexions de surfaces	Plafond (0,7) / parois (0,5) / sol (0,2) / mobilier (facteur de réflexion valeur cible Euronorme).

Qualité visée

Pour atteindre la qualité visée de l'installation d'éclairage, il faut tenir compte des points suivants lors de l'étude.

- Bonne acceptation par les occupants :
 - Pour les bureaux : éclairage général convenant au travail à l'écran.
 - Faible consommation d'énergie et bon rendement lumineux.
 - Rapport prix-performance optimal.
 - Installation d'éclairage d'entretien et d'accès facile et de longue durée de vie.

Caractéristiques de qualité

Afin de créer de bonnes conditions visuelles, il faut veiller aux points suivants lors de l'étude et de l'exécution :

- Confort visuel, facteur d'uniformité, rendu des couleurs.
- Répartition de la luminance pour l'éclairage indirect ou direct-indirect selon EN 12464.
- Limitation de l'éblouissement direct et indirect.
- Orientation de la lumière et ombre.
- Couleur de la lumière et rendu des couleurs (indice Ra min. 85).

Valeurs de consommation SIA 380/4

Les valeurs de consommation et les puissances spécifiques cibles de la recommandation «L'énergie électrique dans le bâtiment» doivent être atteintes.

Intensité lumineuse

Les recommandations en la matière éditées par la SLG seront à respecter (SN 150912-1 et -2).

Les intensités lumineuses suivantes sont des valeurs indicatives :

Locaux	Valeurs d'exploitation Em en lux
▪ Bureau	300
▪ Salle de classe	300
▪ Salle de classe (cour du soir)	500
▪ Salle de réunion	350
▪ Salle de gym (leçons, entraînements)	350
▪ Salle de gym (compétition)	500
▪ Salle de gym (retransmissions TV nationales)	400 (plan vertical caméra)
▪ Salle de gym (retransmissions TV internationales)	700 (plan vertical caméra)
▪ Laboratoire	500
▪ Archives, dépôts	150
▪ Parking	50
▪ Zones de circulation (couloirs et escaliers)	100

Légende : Em = éclairage moyen, en lux

Données de base pour décision

Pour apprécier un concept d'éclairage, les documents suivants sont requis :

1. Plans du projet.
2. Prospectus et données concernant les luminaires et les sources lumineuses prévues.
3. Répartition de la lumière (quantité et qualité) à l'aide d'un logiciel de simulation.
4. Analyse coût-rendement.

Lampe halogène à basse et haute tensions

Les éclairages halogènes nécessitent beaucoup d'énergie et d'entretien; on évitera donc d'y recourir.

Lampe incandescente

Les éclairages à incandescence nécessitent beaucoup d'énergie et d'entretien. Les coûts de l'énergie dépassent d'environ 10 fois le prix d'achat ; on évitera donc d'y recourir. On utilisera de préférence des lampes fluo compactes.

Lampes à décharge

Dans la mesure du possible, les lampes fluorescentes seront préférées aux lampes à décharge du fait qu'elles offrent de bien plus grandes possibilités de commande et d'asservissement; y compris dans les locaux de grande hauteur tels que salles de gym, ateliers, grands dépôts, etc.

Éclairage extérieur de sécurité

Préconiser des luminaires avec des lampes économiques.

Éclairage extérieur de mise en valeur

Préconiser des luminaires avec des lampes économiques à haut rendement.

Évaluer l'emploi de LED haut rendement.

Éclairage de secours

Utiliser de préférence l'installation d'agrégats centralisés au lieu d'agrégats autonomes. L'éclairage sera dimensionné et positionné selon les normes AEAI en vigueur.

CFC 234 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES - APPAREILS CONSOMMATEURS D'ÉNERGIE

Il ne sera installé que des appareils de classe énergétique de type A ou supérieur.

Si aucune classification énergétique n'existe pour un type d'appareil, une comparaison sera établie pour des appareils aux caractéristiques similaires. Le choix se portera sur celui qui consomme le moins.

Les appareils seront d'entretien facile et de longue durée de vie.

CFC 235 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES – APPAREILS À COURANT FAIBLE

Idem CFC 234.

Câblage universel

Il faut s'assurer que le câblage du téléphone, conjointement avec celui de la transmission de données, sera réalisé selon les «Prescriptions relatives au câblage universel» établies par la commission de réalisation technique (CRT) de l'Etat de Vaud. D'une façon générale, il est recommandé d'utiliser des fiches et des prises du type RJ45 pour la téléphonie.

Acquisition d'équipements de téléphonie

Le choix des installations de recherche de personnes (IRP), des centraux domestiques et des terminaux se fait par le Centre Cantonal des Télécommunications (CCT).

Des précisions figurent dans le cahier des charges du projet.

CFC 236 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES - INSTALLATIONS À COURANT FAIBLE

Idem CFC 232.

Le choix de mise à terre se fera selon les directives de la CRT. Voir le lien suivant :
<http://www.dinf.vd.ch/target/body/services/sb/Prescriptions-crt.pdf>

CFC 238 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES - INSTALLATIONS PROVISOIRES

Idem CFC 135.1.

CFC 443 - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES – INSTALLATIONS À L'EXTÉRIEUR DU BÂTIMENT, ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR

Les canalisations seront suffisamment dimensionnées et leur accessibilité devra être assurée en tout temps.

Prévoir de l'évolutivité et de la réserve.

L'éclairage pour les bassins ou fontaines fera l'objet d'une demande d'autorisation.

8. RECEPTION DES INSTALLATIONS TECHNIQUES, MAINTENANCE ET EXPLOITATION

GÉNÉRALITÉS

Ces recommandations ont pour but de guider le maître de l'ouvrage, l'architecte et l'ingénieur dans la réception d'installations techniques afin de constituer un dossier d'ouvrage utile pour l'entretien et le suivi énergétique des bâtiments sous la responsabilité de l'Etat de Vaud.

Ces recommandations font références aux points 2/, 3/ et 4/ des lignes directrices dans le processus de réception, suivi, contrôle et optimisation des projets décrits dans les directives énergétiques de l'Etat de Vaud – juin 2003.

Lors des réceptions d'installations techniques CVSE, les procès-verbaux seront conformes aux recommandations et normes en vigueur selon SIA – ASCV – USIE – SICC – SSIV – autres (à préciser).

MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS

A la fin des travaux, l'entrepreneur effectue la mise en service des appareils conformément au cahier des charges du projet comprenant notamment :

- Les contrôles de fonctionnement de l'installation.
- Les pré réglages des consignes des régulateurs et des thermostats.
- Les mesures d'isolation électrique.
- Les essais et tests.
- L'étiquetage complet des appareils avec le N°, le type, la puissance, le débit, l'ampérage, etc., selon les schémas hydrauliques, électriques et aérauliques.

En conformité avec les règles et normes en vigueur.

Les 4 phases de la réception d'installations techniques CVSE sont :

- Préparation de la réception provisoire.
- Réception provisoire.
- Optimisation des installations.
- Réception définitive.

Pour les installations techniques ne nécessitant pas une optimisation selon les directives énergétiques de l'Etat de Vaud, les points b) et c) n'entrent pas en considération.

Préparation de la réception d'installations techniques CVSE

Afin qu'une réception provisoire puisse être effectuée, les documents suivants doivent être rassemblés dans **un dossier d'exploitation en 3 exemplaires** et remis pour approbation au chef de projet, au Groupe Energie du SBMA et au SIL **avant la réception provisoire** faute de quoi elle ne pourra pas être acceptée.

Des exemples et des modèles de documents à fournir se trouvent sur le site internet : www.vd.ch/fiche/inst/tech

X = Responsable

O = Transmettre les informations

	Chef de projet	Ingénieur CVSE	Entreprise	Architecte
➤ La liste exhaustive des adresses, N° de tél., Fax., e-mail des entreprises et des fournisseurs	X	O	O	O
➤ Les plans et coupes (documents révisés)	X	O	O	O
➤ Plan d'intervention et d'évacuation incendie (chemin de fuite)	X			O
➤ Plan de protection contre la foudre selon dossier ECAI	X			O
➤ Organisation et transmission des alarmes (selon document, DIN-F-SIL-FM technique-Alarme.ppt)	X	O		
➤ Une proposition de contrat de maintenance (pour les installations qui ont des obligations légales)	X	O	O	
➤ Une description générale de fonctionnement des installations.		X		
➤ Le schéma de principe hydraulique et/ou aéraulique (avec le N° des appareils, le type, la puissance, le débit, etc.)		X	O	
➤ Le schéma électrique respectivement électro-pneumatique (avec le N° des appareils, le type, la puissance, etc.)		X	O	
➤ Le schéma de comptage des énergies		X	O	
➤ Le schéma de la gestion des pannes et alarmes		X	O	
	Chef de projet	Ingénieur CVSE	Entreprise	Architecte
➤ Les fiches inventaires des installations techniques		X	O	
➤ Les protocoles de mise en service de tous les appareils concernés avec une indication des valeurs de consigne programmées		X	O	
➤ Les protocoles d'équilibrage hydraulique et aéraulique		X	O	
➤ Résumé des luminaires avec nom, type de source, durée de vie, prix indicatif, etc.		X	O	
➤ Les instructions de services comprenant : <ul style="list-style-type: none"> – Le mode d'emploi minimum pour l'utilisation des installations (enclenchement, arrêt, changement des paramètres) – La liste des tâches de contrôle et entretien simple à effectuer par le concierge 		X	O	

Réception provisoire des installations techniques

La réception des installations techniques est effectuée en présence du ou des ingénieurs CVSE, d'un représentant du SIL, et du chef de projet, celui-ci peut être suppléé par un représentant du groupe énergie du SBMA.

En plus des articles 157 à 164 de la norme SIA 118, la réception comprend :

- Le contrôle des rendements selon le descriptif et le cahier des charges.
- La vérification du dossier d'exploitation.

Les rendements des équipements mentionnés dans le descriptif doivent être respectés. Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de faire contrôler les performances et les rendements des équipements.

Optimalisation des installations techniques

Afin de garantir les exigences liées à la réalisation des projets dans le domaine de l'énergie, il est prévu d'optimiser les installations CVSE sur une durée de deux ans après la réception provisoire.

Le suivi et l'optimisation des installations CVSE doit permettre d'atteindre les valeurs définies dans le cadre du projet et conformément aux directives énergétiques du Canton.

Les objectifs sont les suivants :

- Suivre le fonctionnement et confirmer la fiabilité des installations pour assurer un confort correct aux utilisateurs selon les normes en vigueur.
- Optimiser le fonctionnement des installations pour atteindre, voire réduire les consommations d'énergie définies dans le projet.
- Veiller au bon fonctionnement des installations techniques des bâtiments durant la période d'optimisation.
- Définir les règles de conduite et de surveillance pour l'exploitation à moyen et long termes.
- Préparer la réception définitive de l'ouvrage.

Documents et outils mis à disposition par le SBMA

1. Documentation sur l'ouvrage et exigences liées au projet.
2. Dossier d'exploitation.
3. Modèle de calcul et supports informatiques pour le calcul de la SRE (surface de référence énergétique) selon la norme SIA 180/4 et SIA 416.
4. Système de comptage énergétique (TENER) comprenant :
 - Schéma de comptage des énergies.
 - Index hebdomadaires des compteurs d'énergie.
 - Signature énergétique.

Résultats à fournir

1^{ère} année :

1. Calcul des SRE (sur la base des plans révisés) selon le modèle du SBMA.
2. Mise à jour du dossier d'exploitation.
3. Rapport intermédiaire comprenant :
 - Résumé des données du projet.
 - Résultats et analyse de la 1^{ère} année de mesure.
 - Contrôle des caractéristiques et performances des équipements.
 - Liste des mesures correctives effectuées sur les installations.
 - Liste des mesures correctives à prévoir sur les installations avec un échancier.

2ème année :

1. Rapport final comprenant :
 - Rappel des exigences du projet.
 - Résultat et analyse des 2 années de mesures avec justificatif des écarts relevés.
 - Liste des mesures correctives à effectuer à moyen terme sur les installations.
 - Dossier d'exploitation corrigé.
 - Règles de conduite et de surveillance des installations destinées aux concierges et/ou surveillants des installations.
 - Instructions des concierges et surveillants.

Réception définitive

La réception définitive sera effectuée sous réserve du contrôle, après la phase d'optimisation, du respect des performances des installations techniques définies dans le projet et pas contrôlables lors de la réception provisoire, soit notamment :

- Le rendement moyen annuel et saisonnier des équipements.
- L'efficacité des régulations.
- L'équilibrage hydraulique.
- L'équilibrage aéraulique.
- L'obtention de niveaux de confort souhaité en toutes circonstances.
- L'adéquation des valeurs de consommation avec les directives énergétiques.

Avant la réception définitive, les documents suivants doivent être rassemblés dans **un dossier d'exploitation en 4 exemplaires** et remis au MO.

Des exemples et des modèles de documents à fournir se trouvent sur le site internet : www.vd.ch/fiche/inst/tech

X = Responsable O = Transmettre les informations

- Le dossier d'exploitation de la réception provisoire comprenant les adaptations et modifications qui ont eu lieu pendant et la phase d'optimisation
- Consignes et paramètres des régulations, thermostats et autres organes de commande après optimisation.
- Les dossiers comprenant les instructions détaillées pour le service et l'entretien
- Les contrats de maintenance (pour les installations qui ont des obligations légales)

	Chef de projet	Ingénieur CVSE	Entreprise
	X	O	O
		X	O
	X	O	O
	X	O	

9. BIBLIOGRAPHIE

Désignation	Lien Internet
Directives énergétiques (SBMA)	http://www.dinf.vd.ch/pages/professionnel/sb/constructions.html
Directives administratives pour les constructions (SBMA)	http://www.dinf.vd.ch/pages/professionnel/sb/constructions.html
Recommandations de la SLG SN 150902, SN 150904, SN 150905, SN 150910, SN 150911, SN 150912-1 et -2, SN EN 1838, SN EN 12464-1,	http://www.slg.ch/
Directives et recommandations concernant les constructions scolaires (DFJ)	http://www.dfj.vd.ch/constructions/pdf/directives-2002.pdf
Recommandations pour les installations électriques des salles de gymnastique (SEPS)	http://www.seps.vd.ch/pdf/pdf_06/installations_electriques.PDF
Directives et recommandations pour l'aménagement d'installations sportives (SEPS)	http://www.seps.vd.ch/pdf/pdf_06/directives_recommandations.pdf
Site de Gestion des énergies mis en place par le Groupe Energie du SBMA	http://www.gestion-energies-vd.ch/
Directives 88-4 F «Traitement des eaux destinées aux installations de chauffage et climatisation» de la SICC (Société Suisse des Ingénieurs en Chauffage et Climatisation).	http://www.swki.ch/

10. EXPLICATION DES ABREVIATIONS

Abréviations	Désignation	Lien Internet
AEAI	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie AEAI	http://www.vkf.ch/index.asp
ASE	Association Suisse des électriciens	http://www.sev.ch
CAD	Chauffage à distance	
CCT	Centre cantonal des télécommunications	
CEM	Compatibilité électromagnétique	http://www.schneider-electric.com/fr/pdf/ct149.pdf
CFC	Code de Frais de Construction	
CRB	Centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction	http://www.crb.ch
CRT	Commission de réalisations techniques	http://www.dinf.vd.ch/target/body/services/sb/Prescriptions-crt.pdf
CVSE	Chauffage, ventilation, sanitaire, électricité	
DFJ	Département de la formation et de la jeunesse	http://www.dfj.vd.ch/
DINF	Département des infrastructures	http://www.dinf.vd.ch
ECA	Etablissement cantonal d'assurance	http://www.eca-vaud.ch/
IFICF	Inspection fédérale des installations à courant fort	http://www.esti.ch/
KBOB	Coordination des services fédéraux de la construction et de l'immobilier	http://www.kbob.ch/fr/index.htm
NIBT	Normes sur les installations électriques à basse tension	http://www.vsei.ch/
OFEN	Office fédéral de l'énergie	http://www.energie-schweiz.ch/
OIBT	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension	http://www.admin.ch/ch/f/rs/7/734.27.fr.pdf
ORNI	Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant	http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_01.html
SBMA	Service des bâtiments, monuments et archéologie	http://www.dinf.vd.ch/pages/professionnel/prof_7services.html
SEPS	Service de l'éducation physique et du sport	http://www.seps.vd.ch

SGK C2	Société Suisse de Protection contre la Corrosion	http://www.sgk.ch/
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes	http://www.sia.ch
SIL	Service immobilier et logistique	http://www.dfin.vd.ch/sil/sil.html
SLG	Association suisse pour l'éclairage	http://www.slg.ch/
TENER	Télécomptage ENERgétique	http://www.gestion-energies-vd.ch/
SICC	Société Suisse des ingénieurs en chauffage et climatisation	
SSIV	Société Suisse des ingénieurs en ventilation	