



Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes  
Coordination des services fédéraux de la construction et de l'immobilier  
Coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili della Confederazione  
Coordination of the Federal Construction and Properties Services

## **RECOMMANDATION**

Edition 1 / Janvier 2000

# **Concept de mesure d'énergie**



## Impressum

Edition 1 / janvier 2000

Valeurs des recommandations  
KBOB

Les recommandations KBOB servent de norme générale applicable au domaine considéré. Les dérogations doivent être motivées.

Recommandations publiées

La KBOB a élaboré et publié à ce jour les recommandations suivantes pour la gestion d'immeubles :

- Installations techniques du bâtiment
- Technique MCRG
- Câblage universel de communication
- Concept de mesure d'énergie
- Constructions durables
- Management de l'environnement dans les projets de construction
- Bâtiments de laboratoires
- Cafétérias
- Calcul de rentabilité

Sources

Ces recommandations sont éditées et actualisées par la KBOB. Les remarques concernant les corrections et les compléments seront envoyées à l'adresse suivante :

Secrétariat KBOB  
Holzikofenweg 36  
3003 Berne  
Tél. 031 325 50 63  
Fax 031 325 50 68  
E-mail: [KBOB@bbl.admin.ch](mailto:KBOB@bbl.admin.ch)

Ecoulement :  
OFCL/EDMZ  
Fax 031 325 50 58  
Internet [www.admin.ch/edmz](http://www.admin.ch/edmz)  
Art. 314.021.f

## Contenu

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CONCEPT3</b>	
<b>3. DISPOSITIONS DES POINTS DE MESURES .....</b>	<b>4</b>
<b>4. DÉFINITION DES INSTRUMENTS DE MESURES.....</b>	<b>10</b>
<b>5. EXÉCUTION .....</b>	<b>13</b>
<b>6. RELEVÉES ET ANALYSES .....</b>	<b>15</b>
<b>ANNEXE A : Principe de la saisie des données et de leur enregistrement pour les installations du bâtiment équipées d'un système de supervision.....</b>	<b>17</b>
<b>ANNEXE B : Structure des fichiers de données.....</b>	<b>18</b>

## 1. Introduction

Objectifs	<p>Ce document définit le concept principal des mesures d'énergie pour toutes les installations du bâtiment. Les exigences spécifiques par installation seront définies dans le cahier des charges.</p> <p>Le concept a comme objectif:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'économiser de l'énergie</li> <li>• de contrôler les valeurs à garantir lors des réceptions d'installations</li> <li>• d'optimiser le fonctionnement et de contrôler les résultats.</li> </ul> <p>Le concept fait office d'instrument de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour la statistique de la consommation d'énergie et</li> <li>• pour la surveillance des installations du bâtiment, des agrégats et des processus.</li> </ul>
Champ d'application	<p>La présente recommandation s'applique à tous les bâtiments à construire.</p> <p>Le concept peut aussi être appliqué, suivant l'accord convenu au préalable avec le service de la construction et des immeubles (SCI), entièrement ou partiellement, aux bâtiments existants, à la suite de transformations, d'agrandissements et de rénovations.</p>
Responsabilités	<p>Un responsable du concept de mesure doit être désigné au sein de l'équipe d'ingénieurs CVSE et MCR pour la planification, l'exécution et l'optimisation.</p>
Honoraires	<p>Les prestations décrites sont, à l'exception de l'optimisation, comprises dans les prestations de base de l'équipe de planification. Le montant des honoraires du responsable du concept de mesure est à répartir parmi les membres du groupe de planification, de la même manière que celui de la coordination. Un contrat à part sera établi entre le mandant et le responsable du concept de mesure pour l'optimisation.</p>
Bases	<p>La recommandation de la KBOB régissant les installations du bâtiment sert comme base pour la présente recommandation.</p> <p>Les prescriptions légales en vigueur (tels que le décompte individuel des frais de chauffage, les règlements cantonaux concernant l'énergie, les instructions pour la consommation de chaleur, etc.) sont à respecter, même si le sujet n'est pas traité dans ce concept de mesures d'énergie.</p>
Termes	<p>Les bâtiments sont définis dans le présent document comme 'ouvrages'. Les ouvrages d'un site sont appelés 'aménagements'. Les aménagements comprennent un ou plusieurs ouvrages. Afin d'éviter tout malentendu, le terme 'installations du bâtiment' est utilisé dans ce document pour les installations CVSE (installations de chauffage, de ventilation, sanitaires et électriques).</p>

## Destinataires

Les recommandations s'adressent en premier lieu aux ingénieurs mandatés, aux responsables de planification ainsi qu'aux membres du groupe de planification.

## 2. Concept

Structure

Le concept de mesure est défini par trois niveaux.

### **Fourniture d'énergie par aménagement**

La fourniture d'énergie globale d'un aménagement doit pouvoir être mesurée.

### **Consommation d'énergie par ouvrage**

La consommation globale d'un ouvrage doit pouvoir être mesurée.

### **Distinction des énergies d'un ouvrage**

- selon les différents domaines d'utilisation (électricité, chauffage, ventilation, sanitaire),
- recensement des gros consommateurs d'énergie de production,
- surveillance et contrôle des valeurs à garantir (pompes à chaleur, etc.),
- assistance pour établir des statistiques et des bilans d'énergie.

Aides à la planification

La délimitation du système, pour le concept de mesure, est à définir clairement. Elle concerne normalement les parties chauffées. Ces parties sont identiques pour l'électricité et pour la chaleur. L'eau potable, une ressource importante, sera considérée en tant qu'agent énergétique.

L'expérience montre que les concepts de mesure, non complets, ne donnent pas satisfaction. En conséquence, il y lieu de traiter complètement les volets „Fourniture d'énergie par aménagement“ et „Consommation d'énergie par ouvrage“ pour éviter les différences dans les décomptes. Il est possible d'associer exceptionnellement plusieurs petits ouvrages ou un grand ouvrage avec un petit ouvrage, pour autant que le mandant donne son consentement. La pose de capteurs ou d'éléments de mesure en dehors du concept n'est autorisée que si cette opération s'avère absolument nécessaire pour atteindre des buts précis. L'étendue sera discutée avec le mandant et les coûts doivent avoir un rapport raisonnable avec les économies envisagées. La valeur de référence est:

*Coût d'investissement pour le dispositif de la mesure < 1/3 des frais de la consommation annuelle*

### 3. Dispositions des points de mesures

#### Fourniture d'énergie par aménagement

Aides à la planification

La consommation d'énergie finale étant recensée par des dispositifs de mesure fixes du fournisseur d'énergie, il n'est pas nécessaire d'installer des dispositifs de mesure supplémentaires. Afin de déterminer exactement les quantités stockées, il y a éventuellement lieu d'installer un dispositif supplémentaire pour les agents énergétiques pouvant être stockés.

Outre la fourniture d'énergie par aménagement, il est éventuellement indiqué de recenser la production de l'énergie (p.ex. la fourniture de l'énergie produite par un système à d'autres systèmes).

Il importe éventuellement de mesurer certains ouvrages, au-delà des limites du système, afin de pouvoir en déduire les résultats de la consommation de l'aménagement.

*Agents énergétiques pouvant être stockés (p. ex: mazout, gaz liquide, bois, etc.).*

Mesure

La consommation de ces agents énergétiques est normalement déterminée par la mesure du stock au début et à la fin de la période de recensement, ainsi que de la quantité livrée par le fournisseur durant cette période.

Si plusieurs citernes de mazout et/ou de gaz liquide existent, il est recommandé de mesurer la consommation à l'aide des compteurs placés à l'intérieur des conduites d'alimentation.

*Agents énergétiques de réseau liés à un support de fourniture, p. ex. gaz naturel ou gaz de ville, eau, chaleur à distance, électricité.*

Mesure

La consommation de ces agents énergétiques sera définie à l'aide des factures des différents fournisseurs.

Si les périodes de mesure varient, un recensement des compteurs qui servent à la facturation mensuelle est nécessaire. Les installations du bâtiment, connectées à un système de supervision, permettent de transmettre les signaux de comptage au système. Cette opération devra faire l'objet de pourparlers avec le mandant.

## Consommation d'énergie par ouvrage

### Aides à la planification

La consommation d'énergie par ouvrage peut se composer de l'énergie finale (p. ex. gaz naturel et électricité) et de l'énergie utile (p. ex. chaleur, froid, vapeur et air comprimé).

La consommation sera recensée par des compteurs placés sur chaque raccordement d'un ouvrage. Ces compteurs ne doivent pas être étalonnés.

### Dispositifs de recensement

Gaz: Compteur à gaz

Électricité: Compteur de puissance pour les bâtiments chauffés et les installations externes d'importance (p. ex.: éclairage extérieur)

Compteur de puissance avec indication de la consommation de pointe pour les établissements de fabrication et industriels d'importance (p. ex.: consommateurs avec tarifs différents).

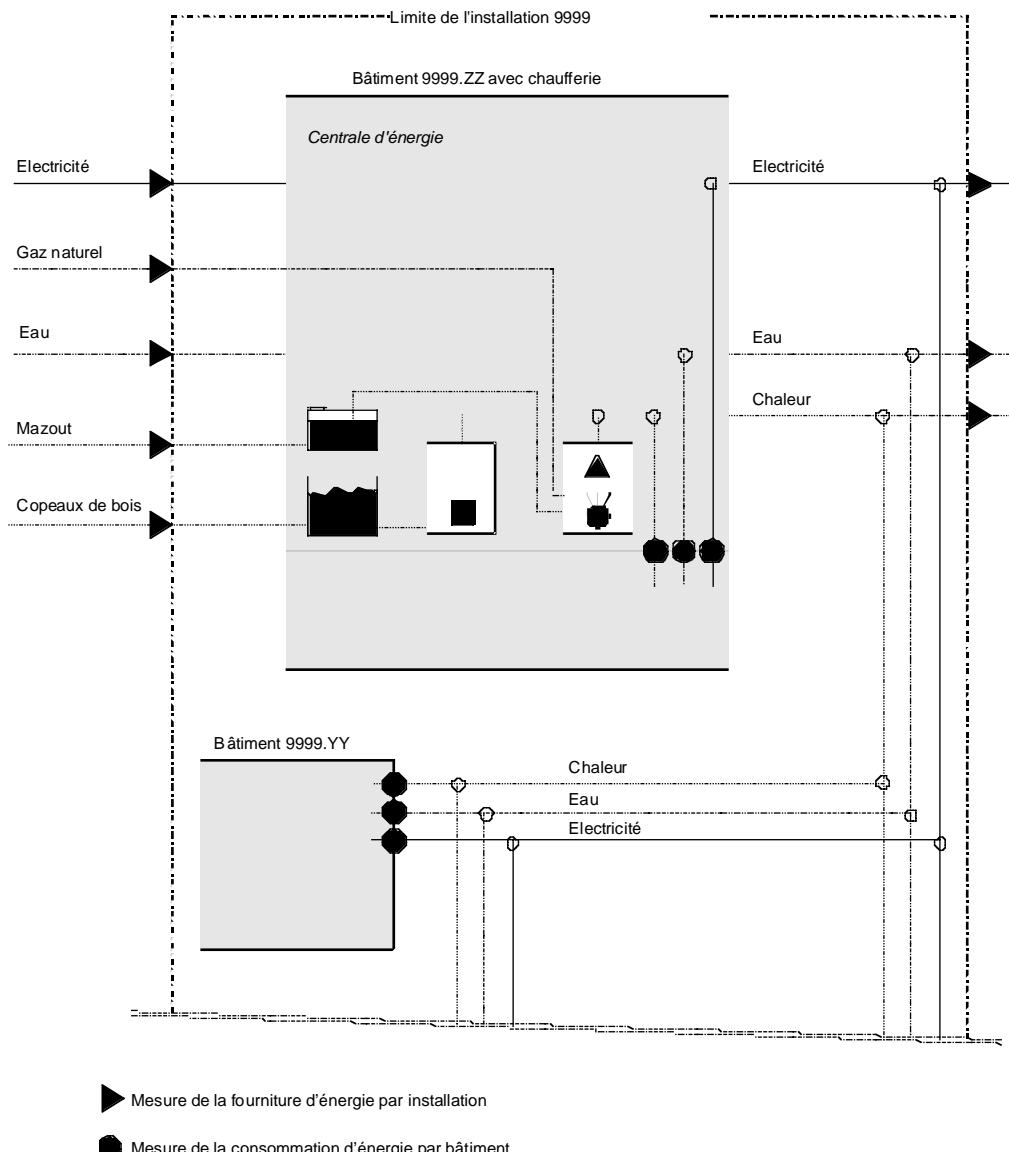
Chaleur/froid : Compteur de chaleur

Vapeur : Compteur du volume (les éléments de correction de la pression et de la température ne sont nécessaires que pour les réseaux présentant des variations importantes).

Eau : Turbine ou compteur à induction

Air comprimé : Dispositif de mesure du débit avec émetteur à oscillations ou avec sonde de pression absolue. Ne prévoir des mesures que pour les ouvrages dont la consommation est importante (la livraison de preuves de rentabilité est demandée).

## Schéma de principe de la fourniture en énergie par installation et de la consommation d'énergie par ouvrage



### Distribution de l'énergie dans un ouvrage

#### Aides à la planification

Par mesure d'économie, le nombre des points de mesure doit être réduit à un strict minimum. Le tableau figurant sur les trois pages suivantes sert de fil. Il montre à quelle place et à partir de quelle puissance, respectivement à partir de quelle consommation annuelle, la mise en place de sous-mesures est judicieuse.

Les points de mesure pour les producteurs d'énergie et les consommateurs non indiqués seront définis avec le mandant.

#### Mesure

Selon le tableau ci-contre.

POSITION	MESURES						Remarques
	Heures de marche		Impulsions de démarrage		Valeurs à garantir	autres valeurs à mesurer	
	Total h	par niveau h	Total Imp.	par niveau Imp.	Instruments de contrôle	Divers	
<b>1 Centrales techniques</b>							
Centrales de chauffage						Consommation de la puissance globale	Centrales équipées de leur propre tableau électrique; les sous-stations ne comptent pas comme centrales
Centrales de ventilation et de climatisation						Consommation de la puissance globale	Centrales équipées de leur propre tableau électrique
Centrales de froid						Consommation de la puissance globale Fourniture de froid	Centrales équipées de leur propre tableau électrique à partir de 100 kW de puissance frigorifique
Centrales sanitaires						Consommation de la puissance globale	Centrales avec leur propre tableau électrique
Centrales d'air comprimé						Consommation de la puissance globale Consommation totale d'air comprimé	Centrales à partir d'une puissance électrique de 25 kW Centrales à partir d'une puissance électrique de 25 kW
<b>2 Production d'électricité</b>							
Installations de compensation	[X]	X	[X]	X			-
Photovoltaïque / Capteurs solaires					X	Puissance réelle produite	-
<b>3 Production de chaleur</b>							
Chaudière à mazout, un ou plusieurs niveaux	[X]	X	[X]	X			-
Chaudière à mazout progressive	X					Consommation de mazout	- -
Chaudière à gaz, un ou plusieurs niveaux	[X]	X	[X]	X			- -
Chaudière à gaz progressive	X					Consommation de gaz	- -
Chaudière à bois							pas de mesures suppl.
Installation à plusieurs chaudières						Consommation totale de mazout et/ou de gaz	-
Pompes à chaleur	[X]	X	[X]	X	X	Consommation d'eau à partir de la nappe phréatique ou de l'eau de surface Consommation en énergie Production de chaleur pour l'eau chaude	- - Installations à partir de 25 kW de puissance Installations à partir de 75 kW de chaleur
Groupes chaleur-force / Centrale de couplage chaleur-force	[X]	X	[X]	X	X	Puissance produite Consommation totale de mazout et/ou de gaz Production de chaleur pour l'eau chaude	- - Installations à partir de 75 kW de consommation de combustible Installations à partir de 50 kW de chaleur
POSITION	MESURES						

Installation du bâtiment	Heures de marche		Impulsions de démarrage		Valeurs à garantir	autres valeurs à mesurer	Remarques
	Total h	par niveau h	Total Imp.	par niveau Imp.			
Collecteurs solaires	X						Pompes de circulation dans le circuit solaire -
<b>4 Installations de ventilation et de climatisation</b>							
Air pulsé et extrait	[X]	X					-
<b>5 Production de froid</b>							
Machines frigorifiques	[X]	X	[X]	X	X	Consommation d'énergie Production de froid	- Machines à partir de 25 kW de puissance Machines à partir de 100 kW de puissance frigorifique
Refroidissement	[X]	X	[X]	X			-
Free-Cooling	[X]	X				Production de froid	- Installations à partir de 100 kW de puissance Free-Cooling
<b>6 Production d'eau chaude sanitaire</b>							
Chauffe-eau						Débit d'eau froide à l'entrée	-
Chauffe-eau avec registre électrique et registre d'eau chaude	X					Débit d'eau froide à l'entrée Consommation d'énergie	pour une alimentation électrique > à 3 kW et un contenu < 1'000 litres - à partir de 1'000 litres
Bouilleur électrique	X					Consommation d'énergie Débit d'eau froide à l'entrée	pour une alimentation électrique > à 3 kW et un contenu < 1'000 litres à partir de 1'000 litres à partir de 1'000 litres
Bouilleur à gaz						Débit d'eau froide à l'entrée Consommation de gaz	- à partir de 25 kW de puissance de chauffage
<b>7 Production d'air comprimé</b>							
Compresseur	[X]	X	[X]	X	X		-
<b>8 Récupération de chaleur</b>							
Utilisation pour le même ouvrage						Pose de dispositifs en vue de mesures ultérieures	à partir de 50 kW de puissance calorifique
Utilisation pour d'autres ouvrages						Fourniture de chaleur	-

POSITION	MESURES

Installation du bâtiment	Heures de marche		Impulsions de démarrage		Valeurs à garantir	autres valeurs à mesurer	Remarques
	Total	par niveau	Total	par niveau			
	h	h	Imp.	Imp.	-	-	
<b>9 Consommateurs électriques</b>							
Processus					Consommation d'énergie		à partir de 50'000 kWh/a
Moteurs, appareils, installations	X	X					à partir d'une puissance raccordée de 3 kW
Chauffage électrique	X	X					-
Lumière							pas de mesures suppl.
Escaliers roulants	X						-
Ascenseurs et monte-charge					Compteur des courses		-
EDP					Consommation d'énergie		à partir de 50'000 kWh/a
Alimentation sans coupure ASC							pas de mesures suppl.
Installations avec maintenance selon la durée de marche	X						-
Installations du bâtiment interconnectées	X						-
Moteurs d'installations importantes	X						
Cuisines industrielles					Consommation d'énergie		à partir de 50'000 kWh/a
<b>10 Consommateurs de chaleur</b>							
Chauffage ambiant							pas de mesures suppl.
Ventilation, climatisation					Consommation de chaleur		à partir de 100'000 kWh/a
Processus					Consommation de chaleur		à partir de 100'000 kWh/a
<b>11 Consommateurs de froid</b>							
Ventilation, climatisation							pas de mesures suppl.
EDP							pas de mesures suppl.
Processus							pas de mesures suppl.
<b>12 Locataires</b>							
Électricité					Consommation d'énergie		-
Gaz					Consommation de gaz		-
Chaleur					Consommation de chaleur		si comptage est exigé
Froid					Consommation de froid		si comptage est exigé
Eau froide					Consommation d'eau froide		-
Eau chaude					Consommation d'eau chaude		si comptage est exigé

	Ne pas installer de dispositifs de mesure
X	Installer des dispositifs de mesure
[ X ]	Installer des dispositifs de mesure que lorsque le total de heures d'exploitation respectivement le total des impulsions de démarrage ne peuvent être calculés à l'aide du total par niveau.

## 4. Définition des instruments de mesure

### Généralités

Tous les points de mesure seront équipés de sous-systèmes (compteurs, calculatrices) qui afficheront localement la valeur mesurée.

En règle générale, des compteurs d'énergie équipés d'au moins une sortie de contact d'impulsion libre de potentiel seront installés, afin de pouvoir les brancher de manière traditionnelle sur un système de supervision.

Si plusieurs compteurs d'énergie sont utilisés, il peuvent, à condition qu'ils soient dotés d'une interface standard (p.ex. M-BUS) et que les frais pour tout le système de saisie des valeurs mesurées, la transmission et la saisie, logiciel compris, soient les mêmes ou inférieurs à ceux d'un système à impulsions usuel, être raccordés à un système de supervision (station MCR) par l'intermédiaire du bus pour données de compteurs. Les valeurs mesurées peuvent alors être consultées de manière serielle par la station MCR.

Les compteurs d'heures de marche et les compteurs à impulsions des systèmes de supervision seront réalisés par logiciel. Les compteurs de chaleur servant à contrôler les valeurs cibles doivent pouvoir indiquer directement les valeurs instantanées suivantes sur le compteur:

- la puissance de chaud / de froid
- le débit
- la température de départ et de retour

### Points de mesure des fournisseurs d'énergie servant à la facturation

La tâche du responsable du concept de mesure consiste à convenir par écrit avec le fournisseur d'énergie, des exigences concernant la méthode de mesure, les tolérances, la transmission des valeurs mesurées ainsi que la répartition des frais découlant de la livraison, de l'installation, de la maintenance, de l'entretien et de l'étalonnage des instruments de mesure.

### Etalonnage et calibrage

Les tolérances d'erreur de mesure des compteurs utilisées pour la facturation et le contrôle des valeurs de garantie doivent répondre à l'état actuel de la technique et correspondre au moins aux directives et aux exigences de "l'Office fédéral de métrologie" (OFMET). Les compteurs doivent être étalonnés et certifiés par un service public officiellement reconnu.

Les autres compteurs ne sont pas soumis à un étalonnage certifié. En conséquence, l'utilisation de compteurs ou de procédures de mesure ne répondant pas aux critères d'une admission certifiée est autorisée. Cependant, il est indispensable d'utiliser des instruments de mesure calibrés d'usine pour la chaleur, le froid, le gaz et la vapeur.

### Signaux de transmission

Valeurs standard	Est considérée comme valeur standard pour la transmission des mesures (mesures instantanées) depuis le convertisseur de mesure : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 - 20 mA, résistance interne minimum 500 <math>\Omega</math>. (La nécessité d'une séparation galvanique du signal de sortie est à vérifier).</li> <li>• Exceptionnellement un signal de 0 à 10 V peut être utilisé.</li> </ul>
Transmission par impulsions des valeurs comptées	L'alimentation se fait avec une tension de 48 V CC maximale depuis la station MCR. Le nombre d'impulsions de mesurer à viser est de 5 à 10 par minute et de 20 valeurs au maximum. 1, 2, 5, ainsi que des parties décadiques et multiples (0.1, 0.2, 0.5 / 10, 20, 50, etc.) sont des valeurs standard. La durée d'une impulsion, ainsi que la pause entre deux impulsions doit être au minimum de 50 ms. Le temps de rebondissement du contact d'un relais ne doit pas dépasser 10 ms.
Entrées analogiques d'unités de mesure	<p>La norme IEC 1131 est applicable au traitement de base et à la spécification. L'alimentation du convertisseur de mesure se fait depuis la station MCR. Le signal de l'émetteur a une plage standard de 4 - 20 mA (éventuellement 2 - 10 V).</p> <p>Le temps d'interrogation pour les valeurs analogiques doit être de 1 - 60 secondes (suivant le système). Des interrogations plus rapides ne seront appliquées que dans des cas exceptionnels et motivés (fonction de réglage). Les valeurs sont à transmettre si la modification est <math>\geq 1\%</math>.</p>

### Fabricant/type/tolérances d'erreurs/contrat d'entretien

Compteurs de chaleur	<table border="1"> <tr> <td>Fabricant :</td><td colspan="2">marchandise en vente dans le commerce</td></tr> <tr> <td>Type :</td><td colspan="2">Compteurs de chaleur électroniques pour réseau (sans piles ou batteries)</td></tr> <tr> <td>Tolérances :</td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compteurs servant à la facturation et au contrôle des valeurs à garantir</li> </ul> </td><td>Classe 4 selon OIML</td></tr> <tr> <td></td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autres compteurs</li> </ul> </td><td>Classe 5 selon OIML</td></tr> <tr> <td>Contrat d'entretien :</td><td colspan="2">Non</td></tr> </table>	Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce		Type :	Compteurs de chaleur électroniques pour réseau (sans piles ou batteries)		Tolérances :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compteurs servant à la facturation et au contrôle des valeurs à garantir</li> </ul>	Classe 4 selon OIML		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autres compteurs</li> </ul>	Classe 5 selon OIML	Contrat d'entretien :	Non	
Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce															
Type :	Compteurs de chaleur électroniques pour réseau (sans piles ou batteries)															
Tolérances :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compteurs servant à la facturation et au contrôle des valeurs à garantir</li> </ul>	Classe 4 selon OIML														
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autres compteurs</li> </ul>	Classe 5 selon OIML														
Contrat d'entretien :	Non															
Compteurs de vapeur	<table border="1"> <tr> <td>Fabricant :</td><td colspan="2">marchandise en vente dans le commerce</td></tr> <tr> <td>Type :</td><td colspan="2">Compteurs de vapeur électroniques pour réseau (sans piles ou batteries)</td></tr> <tr> <td>Tolérances :</td><td colspan="2">Classe 4 selon OIML</td></tr> <tr> <td>Contrat d'entretien :</td><td colspan="2">non</td></tr> </table>	Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce		Type :	Compteurs de vapeur électroniques pour réseau (sans piles ou batteries)		Tolérances :	Classe 4 selon OIML		Contrat d'entretien :	non				
Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce															
Type :	Compteurs de vapeur électroniques pour réseau (sans piles ou batteries)															
Tolérances :	Classe 4 selon OIML															
Contrat d'entretien :	non															
Compteurs de débit d'eau	<table border="1"> <tr> <td>Fabricant :</td><td colspan="2">marchandise en vente dans le commerce</td></tr> <tr> <td>Type :</td><td colspan="2">Turbine, Wolfman</td></tr> </table>	Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce		Type :	Turbine, Wolfman										
Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce															
Type :	Turbine, Wolfman															

Tolérances:	- Compteur d'eau froide	$\leq$ classe B selon ISO 4064-1
	- Compteur d'eau chaude	$\pm 3\%$ entre $Q_t$ et $Q_{nominatif}$ $\pm 5\%$ entre $Q_{min}$ et $Q_t$
Contrat d'entretien :	non	

Compteurs de puissance active et réactive, et compteurs de pointe pour puissances (15 minutes)

Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce	
Type :	Triphasé ou monophasé (selon le projet; à discuter avec le conseiller technique!)	
Tolérances:	- Compteurs servant à la facturation et au contrôle des valeurs à garantir	
	- Compteur de puissance active $\leq 100$ kVA	Classe 1 selon OIML
	- Compteur de puissance active $> 100$ kVA	Classe 0.5 selon OIML
	- Compteur de puissance réactive	Classe 3 selon OIML
	- Compteur de pointe	Classe 1 selon OIML
	- Convertisseur de mesure $\leq 100$ kVA	Classe 0.5 selon OIML
	- Convertisseur de mesure $\leq 100$ kVA	Classe 0.2 selon OIML
	- Autres compteurs	Classe 1 à 3 selon OIML
Contrat d'entretien :	non	
Remarque :	Pour les compteurs électriques des installations générées par un système de supervision seront statiques (électroniques) suivant l'ordonnance de l'OFMET du 1 <sup>er</sup> mars 1993.	

Ampèremètre

Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce	
Type :	Bimétallique (8 ou 15 minutes)	
Contrat d'entretien :	non	

Compteurs à gaz

Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce	
Type :	Compteur à soufflet, compteur à turbine radiale et compteur volumétrique	

Tolérances :	- Compteur pour facturer et compteur pour le contrôle des valeurs à garantir	
	_Puissance raccordée ≤ 350 kW	± 2 % (compteur à soufflet)
	_Puissance raccordée > 350 kW	± 1 % (compteur à turbine radiale et compteur volumétrique)
	- Autres compteurs	± 3 %
Contrat d'entretien :	Non	
Remarque :	Pour mesurer une consommation de plus de 3'500'000 kWh H <sub>0</sub> /Année, un compteur électronique supplémentaire avec convertisseur de volume et compensation de pression et de température sera exigé. Il doit posséder des contacts libre de potentiel pour le volume nominal. Si le gaz est destiné, durant l'hiver, essentiellement au chauffage, le décompte pour la facturation sera effectué en appliquant des valeurs moyennes mensuelles, ceci en accord avec le fournisseur du gaz (à prévoir dans le contrat).	

Compteurs d'heures de marche

Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce
Plage :	0-9'999,9 heures
Contrat d'entretien :	Non
Remarque :	Les heures de marche des ouvrages équipés d'un système de supervision seront captées par la rétro-signalisation (p. ex. depuis le contacteur de puissance). Les compteurs effectifs seront réalisés par programmation dans le système MCR. Ainsi les heures de marche en fonctionnement manuel seront également comptées.

Compteurs des courses ou compteurs d'impulsions

Fabricant :	marchandise en vente dans le commerce
Plage :	au minimum 5 chiffres, 0-99'999
Contrat d'entretien :	non
Remarque :	Les impulsions du comptage des ouvrages équipés d'un système de supervision, seront captées par la rétro-signalisation (p.ex. depuis le contacteur de puissance). Les compteurs effectifs seront réalisés par programmation dans le système MCR. Ainsi les heures de marche en fonctionnement manuel seront également comptées.

## 5. Exécution

Choix et pose des instruments La méthode de mesure, ainsi que la plage de mesure des différents cap-

de mesure

teurs doivent être choisies en fonction des critères de qualité de mesure, de leur environnement, de la justification de la valeur, ainsi qu'en tenant compte d'investissements et de coûts d'utilisation optimale. Les valeurs mesurées se situeront dans la partie supérieure de la plage du capteur.

L'emplacement (conditions de mesure et d'environnement), le montage, les raccords pour la grandeur physique à mesurer, l'alimentation, ainsi que la transmission des valeurs mesurées doivent correspondre aux prescriptions du fournisseur des instruments de mesure.

Mise en service des instruments de mesure

La plausibilité des valeurs mesurées sera contrôlée avant la réception de l'installation. La mise en service des points de mesure doit se faire sous forme d'un procès-verbal. La réception se fera après le test de plausibilité portant sur l'ensemble par le responsable du concept de mesure (depuis le capteur, via le convertisseur de mesure, la transmission de la valeur, l'enregistrement intermédiaire jusqu'au dernier élément, soit l'affichage).

Instructions du personnel de maintenance et de service

Les tâches effectuées par le personnel de maintenance et de service ou par l'utilisateur (p. ex. le relevé des valeurs, leur analyse et leur interprétation) figurent dans le concept de maintenance et de service. Le personnel de maintenance et de service doit être instruit par le responsable du concept de mesure sur l'étendue et la manière d'effectuer les opérations et les interventions.

Documents de révision

Le concept de mesure doit contenir notamment une documentation complète comprenant des tableaux et des listes. L'utilité de chaque mesure sera clairement décrite. Les tableaux et listes se référeront à la documentation à l'aide d'un système de numérotation. La documentation sera annexée séparément aux documents de révision des autres installations du bâtiment.

La documentation comprend :

- Des schémas de principe des installations du bâtiment indiquant les points de mesure numérotés et leur domaine de mesure.
- La liste des instruments de mesure (numéro du point de mesure, fluide ou agent énergétique mesuré, type d'instrument, fabricant, année de mise en place, unité physique, facteur de comptage, etc.).
- Les listes et tableaux se rapportant aux schémas des installations (numéro du point de mesure).
- Les instructions pour le traitement des valeurs mesurées (p. ex. sous forme d'une liste avec des formules de calcul) si la valeur de la lecture doit être convertie.

Le responsable du concept de mesure est chargé du contrôle et de la livraison complète de la documentation de révision.

## 6. Relevés et analyses

### Période de recensement

La période de recensement de la consommation d'énergie pour l'évaluation sommaire dure, si possible, du 1<sup>er</sup> juillet au 30 juin de l'année suivante. (statistique portant sur la consommation d'énergie des bâtiments du mandant).

### **Relevé des instruments de mesure et analyse des valeurs des installations du bâtiment sans système de supervision**

Le relevé des mesures se fait, sauf avis contraire, par le personnel d'exploitation une fois par mois, le dernier jour ouvrable.

Les valeurs seront reportées dans les tableaux préparés à cet effet et leur plausibilité sera contrôlée. Les tableaux restent en possession du personnel d'exploitation et seront présentés, sur demande, au service de la construction et des immeubles compétent.

Les valeurs seront additionnées à la fin de la période mensuelle afin d'obtenir les valeurs annuelles. Elles seront, le cas échéant, traitées à l'aide d'un schéma de calcul précis puis envoyées au service de la construction et des immeubles compétent avec le relevé portant sur la consommation d'énergie.

### **Relevé des mesures et analyse des valeurs des installations du bâtiment équipées d'un système de supervision**

Les valeurs de consommation sont enregistrées et recensées par le système. Un traitement graphique (courbes, diagrammes, etc.) sera prévu, suivant l'accord du mandant (frais consécutifs!). Le traitement local des données à l'aide de PC et de logiciels (tableurs, p. ex. Excel pour Windows) doit pourtant être garanti.

### Préparation des données (traitement des valeurs)

Toutes les valeurs seront enregistrées et traitées par le système de supervision pour les statistiques. Ces données seront demandées par le niveau de gestion et par le service de supervision technique pour leurs besoins.

Le stockage intermédiaire à court terme (reports) se fait dans le système de supervision (sous-station, centre de contrôle). Les données seront stockées sous forme de banques de données de manière à pouvoir être lues par un PC courant.

Si le service de supervision technique a besoin d'un ou de plusieurs fichiers, ils seront transmis en format ASCII par l'ordinateur de gestion. Il est nécessaire, pour la transmission par modem, d'utiliser un protocole avec reconnaissance d'erreurs (p. ex. fichiers de l'annexe B).

Les fichiers mensuels restent dans l'ordinateur de gestion pendant une période à déterminer.

Acquisition, enregistrement et sauvegarde des données

Les valeurs suivantes seront enregistrées:

- la consommation et la fourniture d'énergie (valeurs quotidiennes, mensuelles et, selon les besoins, également les quarts d'heure),
- les heures de marche (heures de fonctionnement),
- les impulsions de démarrage.

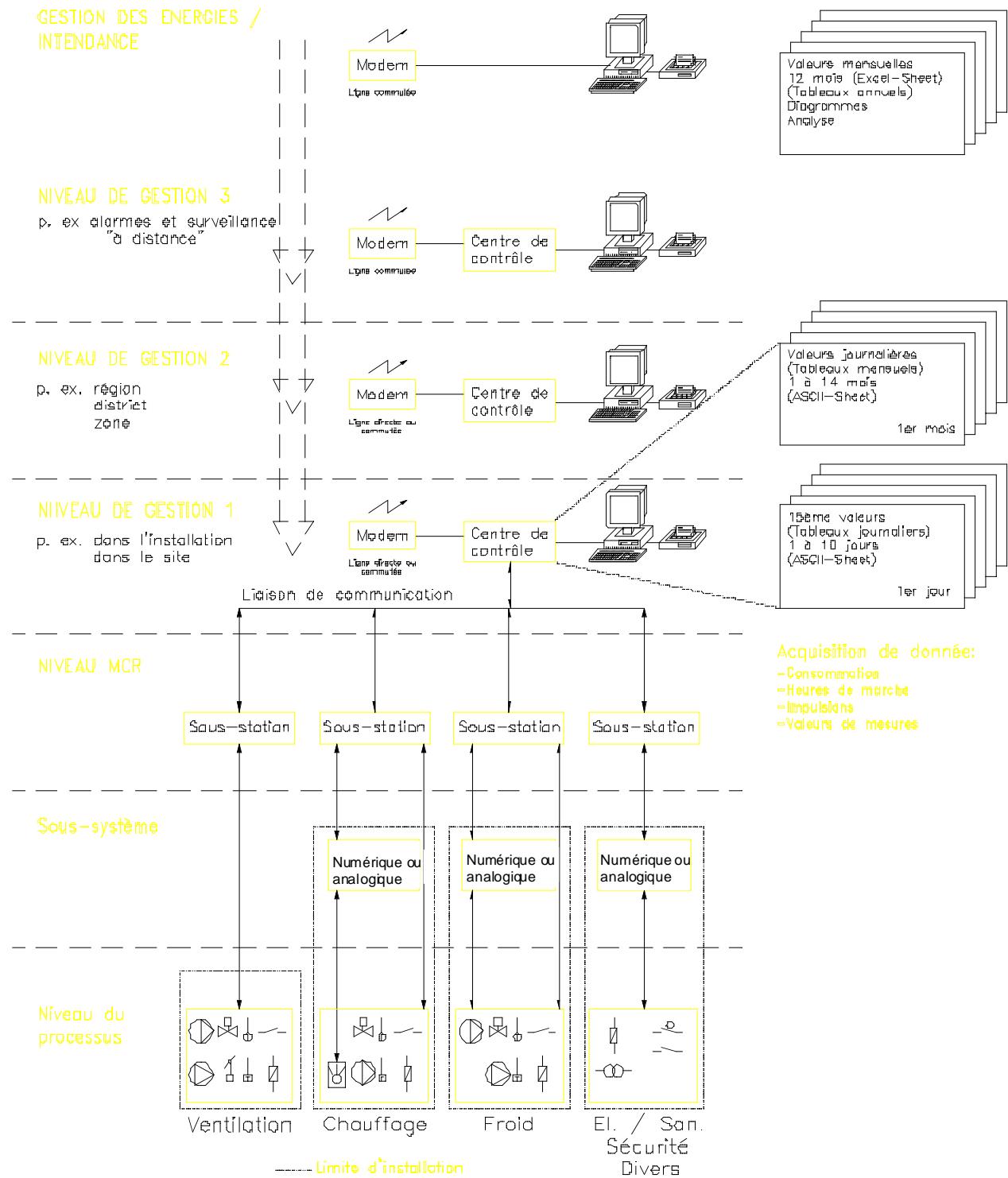
Les valeurs quotidiennes seront sauvegardées au maximum durant 35 jours. Ensuite, elles seront additionnées pour obtenir des valeurs mensuelles (durant 14 mois au maximum). La sauvegarde des données, sur un support approprié, se fait automatiquement tous les jours à 00.30 heures.

Analyse et interprétation des valeurs

Un responsable est désigné pour l'appel, l'analyse et l'interprétation des données mesurées.

L'analyse et l'interprétation des données doivent garantir au minimum la représentation graphique de la consommation mensuelle. Ceci est également valable pour la consommation de froid et de chaleur en fonction de la température extérieure moyenne par mois. Il est recommandé de recueillir d'autres valeurs calculées si celles-ci sont nécessaires pour atteindre le but mentionné sous point 1.

## ANNEXE A: Principe de la saisie des données et de leur sauvegarde pour les installations du bâtiment équipées d'un système de supervision



## ANNEXE B: Structure des fichiers de données

La structure des fichiers s'adapte en fonction de la gestion globale des énergies. Pour différencier les données dans les enregistrements, il est nécessaire de diviser les champs avec des signes ("," ou "."). Ainsi, il n'est pas nécessaire de définir la longueur des champs pour la transmission.

Chaque valeur de mesure ou de comptage a une identification unique.

*Exemple d'un fichier:*

Date, Heure

Adresse MCR 1)	Date 1;	Date 2;	Date 3;	Date ...;	Date n1;
1	Valeur 1;	Valeur 2;	Valeur 3;	Valeur ...;	Valeur n;
2	Valeur 1;	Valeur 2;	Valeur 3;	Valeur ...;	Valeur n;
3	Valeur 1;	Valeur 2;	Valeur 3;	Valeur ...;	Valeur n;
...	Valeur 1;	Valeur 2;	Valeur 3;	Valeur ...;	Valeur n;
N	Valeur 1;	Valeur 2;	Valeur 3;	Valeur ...;	Valeur n;

- 1) Pour chaque fichier, il est nécessaire d'indiquer, après l'adresse MCR, *un texte d'information* contenant *la grandeur de mesure, le point de mesure/la désignation d'installation et l'unité de la valeur comptée ou mesurée*. Comme variante, il est possible de garder ces informations dans un fichier à part, transmis avec le fichier des valeurs.