

**A D E M E**



Agence de  
l'Environnement  
et de la Maîtrise  
de l'Énergie

**CADRE D'ANALYSE DETAILLE  
pour le  
CAHIER DES CHARGES  
DE DIAGNOSTIC ENERGETIQUE BATIMENT**

## SOMMAIRE

<b>LE DIAGNOSTIC ENERGETIQUE - CADRE DETAILLE</b>	<b>3</b>
<b>Phase 1 : examen et description</b>	<b>3</b>
Caractéristiques spécifiques des locaux	3
Examen du / des bâtiment(s)	4
Examen et description des installations climatiques	6
Exploitation des Installations thermiques	8
Usages spécifiques de l'électricité	8
Examen des équipements particuliers	9
Consommations énergétiques	10
Bilan énergétique, niveau initial à la date du relevé	11
<b>Phase 2 : Exploitation et traitement des données</b>	<b>11</b>
Analyse critique de la situation existante	11
Tests et exploitation	12
<b>Phase 3 : Synthèse</b>	<b>12</b>
<b>Présentation du rapport</b>	<b>13</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>13</b>

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

## LE DIAGNOSTIC ENERGETIQUE - CADRE DETAILLE

### Phase 1 : examen et description

Chaque bâtiment fera l'objet d'un examen approfondi en vue de définir par calcul et/ou par mesures, dans certains cas par estimation<sup>1</sup>, les éléments nécessaires à la réalisation des phases II (exploitation traitement des données) et III (synthèse) de le diagnostic énergétique.

A cet effet il conviendra de demander, voire retrouver, puis d'exploiter tout document, tel que plans d'ouvrages ou d'installation, livret de chaufferie, ou documents mentionnant " la vie " des équipements sur plusieurs années.... concernant aussi bien la structure, l'enveloppe du bâtiment, la ou les partitions, les réseaux électriques ou de fluides, les équipements, les conditions d'utilisation des locaux. Les plans de recollement, notamment les lots chauffages et électricité, devront être examinés, et si nécessaires modifiés. Faute de mieux, un plan de repérage orienté des lieux sera rapidement constitué et utile pour la suite.

### Caractéristiques spécifiques des locaux

Selon leur vocation, leur site, leur zonage, leurs conditions *effectives* d'utilisation et d'occupation on détaillera:

#### 1.1.1.1. Vocation du/des bâtiments

La nature, l'activité générale ,publique, privée, ERP (Etablissement Recevant du Public...). Il peut en exister plusieurs simultanées auquel cas on précisera la proportion des surfaces affectées à chaque activité (voir aussi 5.1.1.3 Zonage).Il sera important de noter également un changement plus ou moins récent d'affectation de locaux pouvant prêter à modification de bilan énergétique.

### Site, données climatiques locales ,

**Chaque site local**, qu'il soit rural ou urbain, possède des caractéristiques propres qu'il est difficile de typifier ou de codifier. Une approche *climatique locale* la plus réaliste possible doit être effectuée, ce qui est souvent facilité quand le " diagnostiqueur " **est de la région ..**

C'est dire également que la connaissance des données météorologiques locales\*, et de leur origine , et modes de définition de mesures et de calcul, devront être maîtrisées\*.

Par ailleurs, l'examen de l'orientation du bâtiment, de son ensoleillement\*, l'influence des vents, la forme du bâtiment aideront dans cette véritable enquête .On relèvera notamment les caractéristiques du site au regard de l'ensoleillement, ainsi que les dispositions spécifiques du bâtiment favorables ou défavorables à la mise en place d'équipements solaires, à un recours accru à l'éclairage naturel ou une valorisation des apports solaires. Pour ce qui concerne les données météorologiques, il est souvent fait état de **données climatiques " réglementaires", donc nécessairement conventionnelles**, qui ne sont pas de mise dans le cadre d'audits.

La qualité du site d'un point de vue météorologique, sa rigueur climatique " extérieure ", doit faire l'objet d'un passage obligé. Les méthodes utilisant les degrés jours sont souvent les plus connues. D'autres méthodes utilisant les températures moyennes annuelles, mensuelles, décadaires, voire horaires peuvent être utilisées, quand nécessaire.

Pour ce qui concerne les climats –intérieurs- artificiels, le recours, à des méthodologies adaptées est également, si besoin, envisageable.

Il convient également de rappeler que les saisons " de chauffe " réelles ne font pas l'objet de textes " officiels ", (ce contrairement aux hypothèses de calcul, voire aux outils de calcul réglementant le bâtiment neuf).

La responsabilité de la durée de chauffage relève, en général, du Maître d'Ouvrage, ou de son mandaté. La variation des durées de chauffage d'un bâtiment existant doit être examinée sur trois à cinq années environ pour être jugée comme représentative.

<sup>1</sup> Par exemple la composition d'une paroi multi-matériaux sera parfois déterminée "par expérience" sans procéder à une analyse destructive ou utiliser un K-mètre.

Supprimé :

Supprimé : s

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

**Les possibilités de recours aux énergies naturelles seront, dès que possible, recherchées.**

On précisera la disponibilité, donc les possibilités d'approvisionnement en ressources locales telles que charbon, bois, déchets, géothermie, solaire...

### **Zonage , conditions réelles d'utilisation**

Un zonage reflétant les conditions *réelles* d'utilisation et d'occupation sera établi en fonction:

de l'orientation des bâtiments, par exemple si des apports solaires conséquents induisent des différences, voire des conditions de déséquilibre thermique.

De climats intérieurs différents dus à des usages permanents ou intermittents, de conditions, et durées d'utilisations et d'occupation , pour le chauffage, mais aussi la ou les ventilations mécanisées, et l'éclairage artificiel,

des " comportement " particularisés (\*cf documents d'appui ADEME) des différents utilisateurs de la nature des locaux (logement de gardien..)

des apports internes, globaux (solaires, ou des occupants, donc également de leur *nombre*, ou des équipements d'éclairage) et/ou particularisés (cuisine, salle informatique...,restaurant)à préciser, en indiquant le mode et le taux de récupération des " apports libres "

des locaux non chauffés (réserves, archives, parkings..), ou peu chauffés

des volumes particuliers (salle de cinéma, de conférence, d'audience..., cafétéria)

Ainsi, pour chacune des zones , on fera la description nécessairement détaillée des apports, en occupation comme en inoccupation, des volumes, des températures, voire de " surchauffes " ou déséquilibres, du fonctionnement, des horaires...

Toutes ces données rassemblées, puis analysées en 5.2.1, devront permettre la définition pratique de véritables données climatiques intérieures, aidant à la structuration d'un ou plusieurs scénarios d'*occupation* . Une fois encore , la reconstitution de ces éléments sur un plan orienté sera utile.

## **Examen du / des bâtiment(s)**

### **Description de la construction**

Pour chaque bâtiment on relèvera la **date de construction** et des éventuelles modifications ou extensions , les procédés mis en œuvre (construction traditionnelle, industrialisée, panneaux de façade, VEC,..). Pour les bâtiments les plus récents, on vérifiera leur adéquation aux règlements, notamment thermiques, des années 70.., 80.., 90 ...On établira un ou plusieurs plan(s) de masse schématique(s), indiquant notamment l'orientation, auquel pourront être joints tous documents utiles (coupes, élévations, photos..) pour identifier et caractériser les différentes zones précédemment établies. On relèvera toutes les caractéristiques dimensionnelles utiles (périmètres, surfaces, hauteur(s), niveaux ou étages, nombre de zones, volumes non chauffés, ...), ou qui seront nécessairement instrumentées (équilibre ou déséquilibre thermique).

On recensera les études et travaux récents réalisés ou en cours et on fera un inventaire des documents divers mis à disposition par le maître d'ouvrage (plans, documents de recollement...)

### **Examen du bâti**

Pour chaque bâtiment cet examen (nature, état, caractéristiques..) portera sur:

L'état général de l'étanchéité: vieillissement, infiltrations, humidité, condensations...

Ouvertures: nature, étanchéité des ouvrants (Types de vitrage, menuiseries utilisées, aspect, facilité de manœuvre, ..), dimensionnement, orientation, occultations et protections solaires

Nature et état des parois (préciser épaisseur, composition), surface par type des parois opaques (simples, composées, éléments préfabriqués, des allèges, des parois transparentes ou translucides, des planchers bas (sur terre plein, sur vide sanitaire, sur locaux non chauffés...), des toitures, type et état de l'isolation thermique.

Examen des points singuliers (possibilités de liaisons diverses parasites, coffres de volets roulants, boîtiers de prises électriques perméables..) et de l'existence et/ou le traitement des ponts thermiques.

Le relevé ainsi réalisé devra permettre de calculer ensuite les pertes dues au bâti. L'utilisation de méthodes simplifiées sera utilement référencée.

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

## Renouvellement d'air

L'examen des dispositifs spécifiques de renouvellement de l'air dans les bâtiments participe pleinement à la bonne appréciation du bilan énergétique. Dans ces conditions, les éléments nécessaires à l'analyse spécifique prévue en Phase 2 doivent être rassemblés.

On recensera les aérations, les dispositifs existants de ventilation, en distinguant la ventilation naturelle, et la ventilation mécanique, les bouches d'entrée (vérifier le débit), les extracteurs ( plaque signalétique indiquant la puissance), les conditions de fonctionnement et de modulation, l'entretien réalisé ou les encrassements), la perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, donc la possibilité de ventilation parasite, et on indiquera de manière précise les zones et les volumes traités (humidité, température, débits, équilibre ou au contraire déséquilibre), ainsi que la ou les méthodes utilisées pour appréhender les déperditions par renouvellement d'air.

Ce poste souvent considéré comme " énergivore " doit également apporter aux occupants le meilleur confort pour le meilleur coût, donc la plus exacte ventilation possible pour mériter son nom de mécanique contrôlée. On jugera donc rapidement, de son bon (ou mauvais..) fonctionnement, dans la phase d'entretien avec les usagers. Une fois encore, deux paramètres " naturels " sont fondamentaux : le site(cf\*), par rapport aux contraintes imposées au bâtiment, et le comportement des occupants (ceux qui sont à l'intérieur, ou qui entrent et sortent), enfin, le mode de ventilation est lié à la vocation du bâtiment (cf R.S.D.T.), à sa hauteur, et à sa date de construction.

Dans les bâtiments récents, compte tenu des différentes contraintes réglementaires, la V.M.C. a fait l'objet d'une étude spécifique ( les plans du lot Ventilation sont disponibles... ) . Dans ces conditions, on vérifiera que l'installation, en général convenablement dimensionnée, est bien utilisée par ses occupants, en particulier que l'installation a bien été mise en route ..., voire que les notices de fonctionnement ont bien été remises aux utilisateurs... On veillera également, si nécessaire, à s'assurer de la bonne mise en place des contrats d'entretien et du respect de leur prestation ( nettoyage et remplacement des filtres provocateurs de baisse de charge, bouches et grilles, re-réglage des débits d'air, équilibrage des réseaux de distribution, remise à l'heure des horloges en vérifiant que la fonction zonage est bien appliquée..). On vérifiera donc les débits, l'étanchéité des réseaux, ...

Pour les bâtiments des années 70...on procédera de la même façon, mais en approfondissant la requête par zone, volume ...

On vérifiera le débit des bouches d'entrée, les extracteurs( les extracteurs doivent être accessibles, en combles, en terrasse, en local technique réservé à la ventilation, la plaque signalétique indiquant généralement la puissance..), les conditions de fonctionnement et de modulation , l'entretien réalisé ou les encrassements), la perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, donc la possibilité de ventilation parasite, et on indiquera de manière précise les zones de fonctionnement et les volumes traités (humidité, température, débits, équilibre ou au contraire déséquilibre..), les dysfonctionnements et pathologies éventuelles devant être signalées et prises en compte.

Quand le renouvellement d'air est assuré par ventilation " naturelle ", On distingue les conditions du tirage thermique : C'est le cas de bâtiments des années 50-60. Il conviendra de distinguer plusieurs effets combinatoires : le tirage, le vent, mais également les effets parasites dus, soit à une perméabilité défectueuse, soit au contraire à une production de condensation sur les parois froides, pouvant mener au développement de moisissures, et à une détérioration du bâtiment.

L'investigation devra reposer sur un examen mentionnant la présence (ou l'absence), et l'inventaire de bouches et conduits divers... des points singuliers, par exemple des menuiseries, ce sans préjuger de la ventilation par l'ouverture des fenêtres.

La présence d'entrées d'air et d'un ou plusieurs conduits, individuels ou " shunt ".

Pour ce qui concerne les bâtiments plus anciens, s'ils n'ont pas été " retouchés ", ils devraient, hors ventilations parasites, garder leur efficacité d'un volume/ heure.

Autant que faire ce peut, il conviendra de distinguer le relevé des consommations " hiver "du relevé de ces consommations en " été "..., en essayant de veiller au bon couplage chauffage/ éclairage-ventilation.

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

Dans ces conditions, les éléments nécessaires à l'amélioration de l'efficacité de la ventilation seront systématiquement relevés, puis analysés spécifiquement en Phase 2.

## Examen et description des installations climatiques

Compte tenu de la diversité des systèmes, centraux, intégrés, divisés, un regroupement rapide est proposé ci après sur base de " fluide chauffant ", cette dénomination incluant l'électricité. Il ne saurait être question dans ce document, dont la vocation est la constitution d'un cahier des charges, de vouloir pallier à un ouvrage, voire un mémento, de thermique ou d'énergétique du bâtiment.

Supprimé :

### Schéma de principe des installations

On établira un ou plusieurs schémas recensant les dispositifs et leur participation aux fonctions de bâtiment, y compris les équipements de secours. attention à la responsabilité ERP du " sachant ", et code des assurances .

### Chauffage conditionnement d'air

#### Emplacement chaufferie

Préciser l'emplacement (sous-sol, terrasse) et les caractéristiques du local y compris la possibilité ou non d'installer des équipements complémentaires.

#### Stockage

Répertorier l'âge, le volume, l'état d'entretien, les dispositifs de comptage des équipements de stockage d'énergie

#### Générateur(s)

On relèvera toutes les informations relatives à :

Nature de l'énergie, utilisation éventuelle pour production d'ECS, date de mise en service, réparation et modification récente, état de conservation (détérioration, corrosion...)

Marque, type et puissance des générateurs, dimensionnement, calorifugeage

Brûleurs (âge, type, date du dernier réglage ou changement), pertes à l'arrêt

Evacuation des produits de combustion et organes annexes

Régulation de puissance et nombre d'heures de fonctionnement annuel, description du fonctionnement ainsi que les mises hors circuit pendant des périodes d'arrêt, cascades de chaudières

Mesures faites sur place et périodicité de ces mesures (fumées, CO2, pertes fumées, pertes annexes,..) sur la base du livret de chaufferie. L'absence de ces éléments importants devra être signalée et on réalisera donc des mesures de rendement de production instantané à la date de la visite qui devra donc intervenir pendant une période de fonctionnement de l'installation.

Dans le cas de production de froid (groupes frigorifiques, pompes à chaleur) relevé de la nature des fluides et de la charge, examen approfondi du confinement de l'installation et des dispositifs permettant une récupération des fluides dans le cas où l'entretien le nécessite, inspection des condenseurs ou tours de refroidissement, relevé des caractéristiques physiques de fonctionnement, détail de la nature des compresseurs, des organes de détente et de régulation, dispositif de récupération de lubrifiant,....

Pour tous les types de générateurs, détermination du rendement de production (rendement d'exploitation + rendement saisonnier selon l'arrêté de Mai 1995).

#### Distribution

Pour chaque zone de distribution (à repérer précisément par rapport au zonage évoqué précédemment)

Schéma de l'installation, nature du fluide calo ou frigo porteur, températures réelles de départ/retour par rapport à la température extérieure

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

Mode de distribution (horizontale, verticale), diamètre, longueur des canalisations  
Caractéristiques des organes de circulation, débit..  
Calorifugeage: existence, nature, épaisseur, longueur, passage dans locaux chauffés ou non chauffés..  
Galeries techniques, caniveaux  
Sous stations : état de fonctionnement des vannes, entartrage, embouage du réseau, examen des échangeurs (description, type, caractéristiques..) et pertes des réseaux  
Rendement de distribution: bases et méthodes du calcul..  
Adaptation du réseau de distribution aux conditions d'utilisation et aux besoins thermiques des locaux  
Équilibrage: organes de réglage (nature, nombre, emplacement, ...)

#### Émetteurs

Description des émetteurs: nature (plancher, radiateur, ventilo-convecteur, aérothermes, convecteurs électriques....) dimensionnement, nombre, appareils de réglage, puissance, adéquation n aux besoins

#### Régulation

Pour chaque zone, on s'assurera du bon fonctionnement des différents éléments régulateurs:  
Type (thermostat intérieur, sonde de température extérieure..) ainsi qu'implantation et emplacement des éléments sensibles  
Réglage (points de consigne..), pente de régulation (commentaires)  
Robinets thermostatiques

#### Programmation

Périodes de chauffage, de ralenti ou d'arrêt, gestion de l'intermittence

#### Optimiseurs

Description de la logique d'optimisation (tarifaire, énergétique...) et de la méthode de choix des horaires d'effacement ou de relance en marche forcée, appréciation de l'adéquation à l'inertie du bâtiment

#### Rendement global

Après relevé et mesures, méthode de calcul des différents rendements et du rendement global

### **Eau chaude sanitaire**

Indication des éléments fondamentaux sur les volumes journaliers d'eau consommée, les profils de puisage et la température de l'eau froide (en tenant compte du climat local).

#### générateur

Pour les générateurs spécifiques d'ECS en production centralisée, on précisera si la préparation est instantanée, semi instantanée ou à accumulation, par appareils indépendants, la nature de l'énergie, le nombre de générateurs et les dates de mise en service, les marques et types, la température de production d'ECS et les rendements de production (mesurés; calculés...)

Dans le cas d'un générateur double service en production centralisée on analysera le fonctionnement du générateur pour l'ECS seulement et notamment son rendement hors saison de chauffe.

#### Stockage

On indiquera:  
la capacité et l'adaptation aux besoins  
l'existence ou non d'un comptage, son état,  
le rendement de stockage  
la qualité de l'isolation thermique

#### Distribution

Décrire:  
le mode de distribution, et le cas échéant, le maintien de la boucle en température

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

l'existence et la nature du calorifugeage  
la (les) température(s) de puisage et leur adaptation aux différents usages  
les pertes du réseau et la constance du niveau de température  
la présence de compteurs

On déterminera un rendement de distribution en indiquant la méthode et les paramètres pris en compte

#### Régulation

Description du type de régulation et de son état d'entretien.

#### Programmation

Selon le cas, fonctionnement de la boucle de distribution, adaptation aux horaires de puisage et aux usages.

#### Rendement global

Méthode de calcul adoptée et résultats

### Exploitation des Installations thermiques

Conduite, suivi et périodicité de l'entretien

Mode d'exploitation (salarié du maître d'ouvrage, de l'occupant, exploitant...)

Type de contrat

Livret de chaufferie

Dans le cas de l'utilisation de l'énergie électrique pour les usages thermiques, doivent être exploités tous les éléments " d'exploitation " de ces équipements, leur absence, souvent cause de " déséquilibre thermique ", voire de perturbation et dysfonctionnements divers dus au manque d'entretien, doit être signalée.

### Usages spécifiques de l'électricité

#### Eclairage

Dans le cadre du relevé du bâtiment, le diagnostiqueur aura déjà en tête les premiers éléments nécessaires à juger de la bonne adéquation entre l'éclairage naturel et l'éclairage artificiel, ce en fonction des caractéristiques architecturales du bâtiment, par exemple pour ce qui concerne l'exposition, et la conception intérieure et extérieure des locaux.

L'examen des équipements d'éclairage doit permettre de veiller à une utilisation rationnelle de l'énergie électrique.

Description des équipements d'éclairage intérieur en distinguant l'éclairage regroupé et l'éclairage ponctuel, seront précisés la nature des sources, les types de luminaires, les accessoires d'alimentation..

Modifications récentes des installations électriques, par exemple modifications des circuits de distribution

Existence d'un zonage

Existence d'un éventuel déséquilibre thermique, ou " pertes de surchauffe " du à des équipements désuets

Programmation, contrôle de l'éclairage

Détection de présence, minuteries, autres systèmes de commande

Eclairage des espaces extérieurs, des parkings et circulations

Les possibilités de recours à l'éclairage naturel seront systématiquement examinées. Les modifications possibles d'ouvrants, la création de parois translucides, la possibilité de percement de " puits de lumière"... , seront répertoriées en fonction des volumes visités .

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

### **Moteurs, pompes, auxiliaires**

L'ensemble des équipements consommateurs d'électricité pour la force seront répertoriés avec indication des puissances appelées et des logiques de commande. Les possibilités de délestage seront envisagées ainsi que l'intérêt de substitution par des moteurs plus efficaces, pompes à vitesse variable etc...

### **Ascenseurs**

Une attention particulière sera portée aux ascenseurs et monte-charge: on vérifiera la bonne adéquation des dimensionnement et vitesse de desserte au trafic réel. La logique de commande dans le cas d'ascenseurs en batterie sera examinée et commentée.

### **Facteur de puissance**

Le facteur de puissance de l'installation électrique sera examiné (au besoin en liaison avec l'examen des factures préconisé ci-après) et dans le cas où il entraînerait des facturations, on s'attachera à déterminer les équipements incriminés pour pouvoir ultérieurement préconiser les remédiations appropriées (changement d'appareil, correction par batterie de condensateurs...)

### **Examen des équipements particuliers**

Nombre d'établissements tertiaires abritent des activités annexes ou liées à l'usage professionnel principal du bâtiment, exemple: la restauration, la blanchisserie, l'informatique centralisée, la reprographie etc..., qui peuvent être le siège de consommations énergétiques considérables et de gisement d'économies d'énergie et de charges non moins importants.

Ces activités feront l'objet d'un examen selon une méthodologie similaire à celle préconisée ici pour les usages thermiques - relevés, analyse, préconisations - mais adaptée à la situation rencontrée. Ces activités devront avoir été clairement identifiées dès le début de le diagnostic et prises en compte pour la définition du zonage notamment.: On distinguera en particulier les équipements de :

Cuisson

Froid alimentaire

Equipements informatiques ou électroniques (y compris les dispositifs d'alimentation de type onduleur par exemple)

Lavage (traitement du linge, équipements de cuisine et restauration)

Divers usages de force motrice (presses à compacter, rechargement de batterie de véhicules électriques,...)

...

On s'attachera également à analyser le foisonnement et à recenser les usages électriques qui peuvent être la cause d'une facturation de dépassement de puissance ou d'un surcroît d'abonnement ou plus généralement d'une consommation d'énergie pendant les heures les plus chargées et qui pourraient faire l'objet d'un délestage, d'un décalage dans le temps voire d'une substitution à une autre énergie, ou, enfin, source d'économies d'électricité.

Ces équipements sont très évolutifs et ont une durée de vie notablement inférieure à celle des éléments constitutifs du bâtiment. Il appartiendra à l'expert chargé de le diagnostic de porter son attention aussi bien sur les évolutions intervenues depuis un examen précédent, que sur celles probables dans les trois ans à venir et à toutes leurs conséquences sur l'ensemble des flux énergétiques du bâtiment concerné (augmentation d'apports internes, génération de vapeur, modification de débits de ventilation...).

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

## Consommations énergétiques

Pour établir les éléments nécessaires à l'établissement du bilan énergétique, on procédera schématiquement de la façon suivantes : relevés, instrumentations, mesures, et factures permettront de constituer, autant que faire se peut, des consommations dites "réelles". Ces premiers résultats seront confrontés avec ceux obtenus par les calculs de consommations, qui seront appelés théoriques. La recherche des consommations probables, fruit d'une comparaison entre les consommations réelles et calculées, demande une bonne appréciation, le recours à un bouclage hâtif, facteur d'erreurs sérieuses, est peu recommandé (\*cf Guide de diagnostic et documents d'appui méthodologique ADEME).

### **Consommations de chauffage et de conditionnement de l'air**

#### relevé(s)

On relèvera les consommations liées au chauffage et au conditionnement d'air (à condition de pouvoir les séparer selon le type de facturation ou d'énergie!) sur les trois années écoulées en tenant compte de la représentativité de la période choisie comme référence, par exemple la durée de chauffage, exprimée en jours par année, et en faisant toutes observations utiles sur ce relevé en particulier en matière de fonctionnement "normal" ou non de l'établissement, de variations climatiques exceptionnelles,...etc

#### Calcul de la consommation théorique

La méthode retenue pour les calculs sera explicitée et les résultats seront disponibles selon un découpage cohérent avec celui des relevés de consommation réelle disponibles

#### Comparaison et commentaires

Les relevés et calculs précédents donneront lieu à comparaison, analyse (et explication éventuelle) des écarts, les commentaires devront s'appuyer sur les anomalies décelées au cours des relevés. Les modifications intégrées, le cas échéant, dans le calcul pour "recaler" les valeurs calculées et les valeurs réelles seront explicitées.

### **Autres consommations à usage thermique (ECS, cuisson)**

#### Relevé(s)

Si des relevés sont disponibles on pratiquera comme précédemment, sinon on pourra être amené à installer, à titre provisoire dans le cadre d'une nécessaire instrumentation ou définitif, des sous-comptages pour des usages particuliers les plus importants d'une même énergie.

#### Calcul(s), Comparaisons et commentaires

On procédera comme ci-dessus, pour les usages liés au chauffage et au conditionnement d'air.

### **Consommations d'électricité à usages spécifiques**

#### Relevé(s)

On utilisera l'ensemble des factures électriques ainsi que, pour les clients en tarif jaune ou vert, les récapitulatifs annuels mois par mois. Au delà des simples relevés de consommations selon les tranches horo-tarifaire, on portera une extrême attention à l'ensemble des informations figurant sur ces factures (version tarifaire, puissance souscrite, dépassement de puissance, facturation d'énergie réactive, pertes transformateurs...)

Si des relevés sont disponibles on pratiquera comme précédemment, sinon on pourra être amené à installer, à titre provisoire ou définitif, des sous-comptages pour des usages particuliers les plus importants d'une même énergie.

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

### Calcul(s)

Pour les consommations d'électricité on devra bien évidemment effectuer les calculs de consommations théorique de manière à obtenir des résultats directement comparables aux relevés, c'est à dire selon la même décomposition horo-saisonnaire. La méthode de calcul retenue sera décrite.

### Comparaison et commentaires

Les chiffres seront analysés et commentés et les écarts éventuels entre calculs et relevés seront explicités; au besoin donneront lieu à des modifications dans les étapes du calcul: celles-ci devront être signalées et expliquées.

### Récapitulatif

Une fois l'ensemble des calculs effectués et les résultats validés par rapport aux consommations réelles observées on établira, pour chaque zone ou activité, un (ou des) tableau(x) récapitulatif(s) qui donnera (donneront) également la décomposition des consommations par énergie et selon les usages (chauffage, conditionnement d'air, ventilation, éclairage, ECS, auxiliaires, cuisson, autres usages spécifiques à détailler...).

### Bilan énergétique, niveau initial à la date du relevé

L'agrégation de ces tableaux constituera le bilan énergétique initial de l'établissement.

Ce regroupement de données, qui peut être ordonné schématiquement, préjugera des interactions entre les différents postes consommateurs, et donc des impacts, modifications, et changements éventuels intervenant lors des prévisions d'interventions sur différents postes consommateurs, en servant utilement de pense-bête, voire de " contrôleur de démarche ".

### Phase 2 : Exploitation et traitement des données

#### Analyse critique de la situation existante

Les éléments précédemment établis ainsi que les anomalies ou déficiences observées sur le site, doivent permettre de procéder à une analyse critique approfondie portant sur les points suivants:

**Analyse des conditions d'utilisation :** Cette analyse débouchera rapidement sur des conseils d'utilisation immédiats, par exemple en montrant qu'une meilleure utilisation de l'éclairage naturel est immédiatement possible, ou sur l'organisation des services, et la définition des objectifs d'implantation de système, une sensibilisation au suivi énergétique, ou bien une sensibilisation à l'établissement de cahier des charges d'une GTB .

**Analyse de la qualité du bâti et du renouvellement de l'air:** cette analyse mettra en évidence les qualités ou défauts thermiques du bâtiment tant pour ce qui concerne son enveloppe que pour ce qui a trait au renouvellement d'air( par exemple une perméabilité excessive des parois fixes, couplée à des ouvertures parasites, ou en ré-enclenchant simplement une horloge de ventilation dans des locaux à occupation régulière); cette analyse intégrera la programmation de travaux prévus sur le gros œuvre ou les menuiseries par exemple, pour des raisons de réfection d'étanchéité, de traitement de pathologie du bâtiment (condensations, moisissures) ou de corrections de nuisances acoustiques, pour y associer des travaux d'amélioration thermique.

**Analyse de la qualité des installations thermiques:** cette analyse montrera au maître d'ouvrage les points défectueux concernant tout ou partie des installations thermiques: génération, distribution, émission, régulation. Adéquation des différents zonages, chauffage, et circuits de distribution de l'énergie électrique.

#### Analyse des autres équipements consommateurs d'énergie :

Une attention particulière sera portée à l'éclairage artificiel

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

**Adaptation d'ensemble du bâtiment et de ses installations vis à vis de la maîtrise de l'énergie**  
(par exemple l'inertie du bâtiment par rapport à la régulation., amélioration rapidement possible de l'éclairage naturel), Couplages énergétiques des différents usages.

#### **Analyse des conditions d'exploitation :**

Par exemple adéquation des contrats et tarifs,  
Validation des suivis de comptages  
Validation des bonnes conditions d'exploitation d'une GTB( quand elle existe), ou au contraire indication de réglages voire préconisation de modification.

Evolution des outils de maintenance, **Possibilité immédiate ou à terme de diversification énergétique**, de substitution et/ou de l'utilisation de techniques nouvelles: dans ce cas une analyse précise des possibilités d'approvisionnement ou disponibilités sur le site devra être faite.

#### **Tests et exploitation**

On établira ensuite, pour chaque bâtiment ou équipement:

Un tableau rappelant les paramètres principaux sur lesquels porteront les améliorations (déperditions, consommations, rendements...

La liste des améliorations possibles au niveau de l'exploitation (conduite des installations, entretien des équipements, respect des températures...)

Le résultat du test des améliorations envisageables (amélioration du bâti et des installations thermiques, modification d'équipements ou de commandes, utilisation des énergies renouvelables, renégociation de contrat de fourniture d'énergie, de contrats de maintenance, modification d'abonnements...

Pour chaque intervention envisagée on donnera :  
la description détaillée de la mise en œuvre des travaux (surface, longueur, épaisseur, matériels...)  
les coûts (unitaires et quantitatifs) correspondants en précisant la source d'information pour les prix  
un calcul de rentabilité adapté au maître d'ouvrage. Ainsi il devra être précisé, à minima le temps de retour brut en relation avec la durée de vie estimée du matériel ou de l'équipement mis en œuvre, et préférentiellement, un calcul de coût global actualisé.

#### **Phase 3 : Synthèse**

A partir de cette étude il sera proposé un ou plusieurs programmes cohérents d'améliorations sur les conditions d'utilisation et de meilleure exploitation du bâtiment (températures de chauffage et de conditionnement d'air, ralentis de nuit ou d'inoccupation, modification du contrat d'exploitation, révision des organes et durées de programmation minuterie...), de travaux techniquement envisageables tant pour ce qui concerne le bâti que les installations thermiques et les autres équipements ou usages spécifiques, en tenant compte des interactions entre améliorations proposées (par exemple, reprise de l'équilibrage et re-réglage des régulations en cas de travaux d'isolation des parois...) avec:  
Descriptions des interventions à mettre en œuvre,  
Détermination de l'enveloppe financière  
Comparaison entre la consommation avant et après travaux en tenant compte de l'ensemble du programme proposé,  
Un calcul de rentabilité adapté au maître d'ouvrage,  
Une proposition si nécessaire d'études plus détaillées pour des interventions complexes

Le rapport de diagnostic énergétique remis au maître d'ouvrage doit comprendre:

La phase de description et d'examen  
Les analyses et résultats  
La synthèse permettant au client d'apprécier l'intérêt technique et économique des améliorations préconisées

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998

Un tableau de mise en place d'une comptabilité énergétique mensuelle, par énergie et récapitulatif, avec indications de valeurs cibles correspondant à une gestion optimisée et intégrant les effets des travaux.

Les éléments permettant un affichage des consommations d'énergie

### **Présentation du rapport**

Il est recommandé d'adopter une présentation du rapport permettant sa lecture à plusieurs niveaux: Celui du décideur, qui sera intéressé par les informations de synthèse, les programmes de travaux, les éléments conclusifs,

Celui du technicien qui aura à utiliser le document dans le temps, pour en faire vivre les recommandations ou s'y référer lors de l'évaluation des améliorations mises en œuvre.

## **CONCLUSION**

Le présent cadre de diagnostic n'est pas un formulaire à remplir mais un document servant **de cahier des charges** pour la consultation de prestataires du domaine de l'ingénierie; c'est aussi un **guide** facilitant la discussion entre les parties, c'est encore un **outil de réception** pour examiner la conformité du travail fourni par l'intervenant sélectionné. C'est enfin la **base du suivi** qui doit impérativement être mis en place pour assurer une pérennité des résultats et déclencher des actions dès que les consommations divergent des valeurs cibles.

Supprimé : /

Supprimé : 19/10/1998