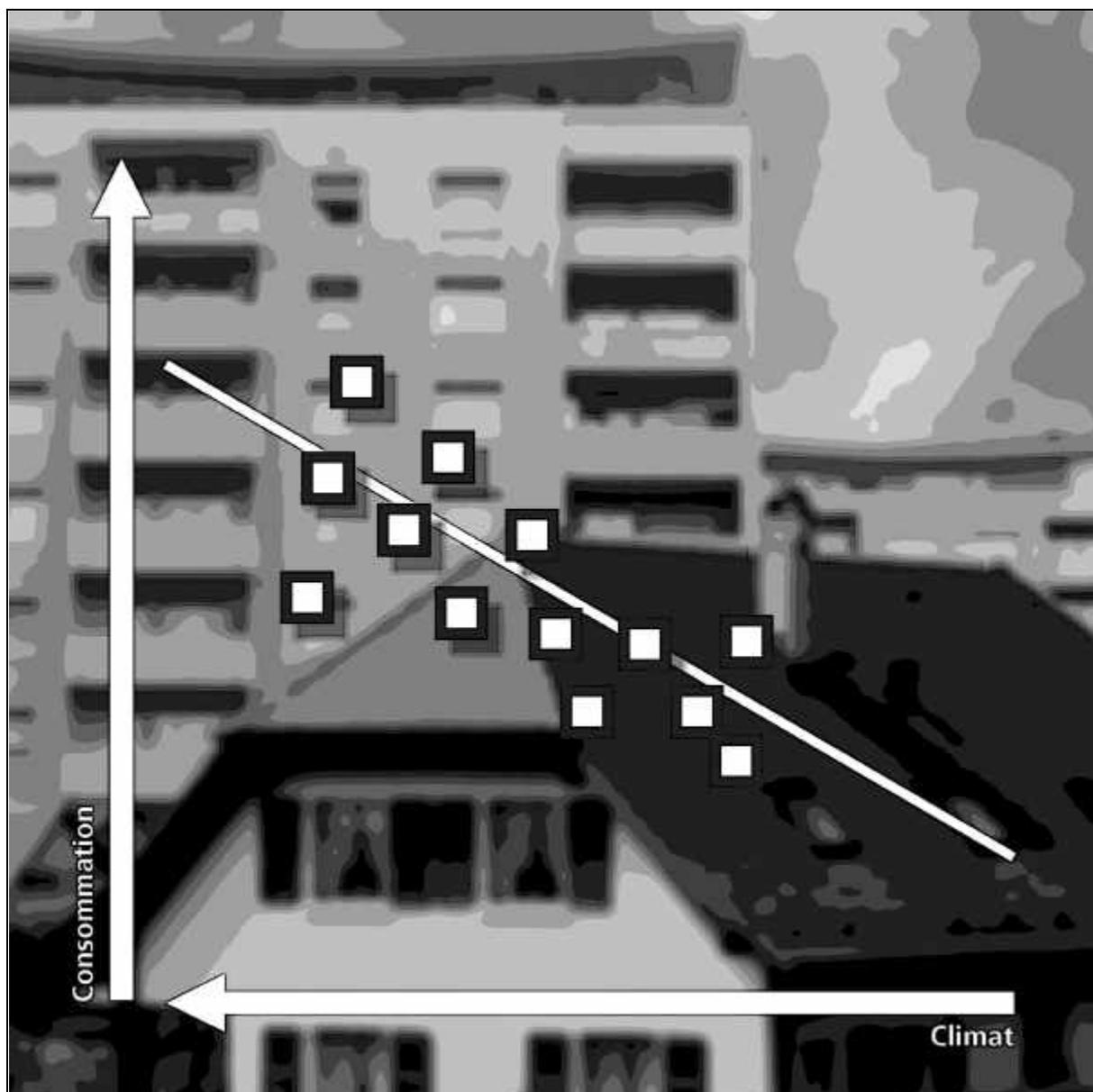


Le contrôle continu des consommations d'énergie pour le chauffage des bâtiments



INFO
Energie

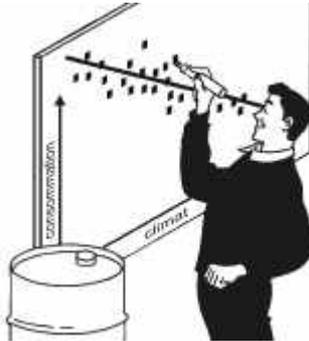
Centre cantonal vaudois
Rue du Valentin 27
1014 Lausanne
Tél. 021 316 95 55

Table des matières

Introduction.....	1
Un réseau de mesures climatiques pour le contrôle continu des consommations ...	1
Limites de la méthode du contrôle continu.....	1
Description de la méthode de contrôle continu	2
L'indice climatique	2
Publication des indices climatiques (DH).....	2
La consommation d'énergie de chauffage	3
Interprétation des mesures.....	4
Outils pour l'application pratique du contrôle continu	6
Fichier Excel.....	6
Feuille pour le relevé manuel	6
Annexes	9
Situation des stations de mesures de l'indice climatique (DH).....	9
Publication des degrés-heures.....	9

Introduction

Un réseau de mesures climatiques pour le contrôle continu des consommations



Afin d'offrir la possibilité à chacun de contrôler régulièrement sa consommation de chauffage, le Centre cantonal INFO-ENERGIE, en collaboration avec certaines communes du canton, a mis sur pied un réseau de mesures du climat dans les différentes régions (voir annexes, page 9).

Les données provenant de ce réseau d'information vous permettent de :

- contrôler, semaine après semaine, votre consommation effective d'énergie
- dépister les éventuelles anomalies
- mesurer l'efficacité d'une opération d'amélioration énergétique de votre bâtiment

En outre, le relevé régulier de vos consommations permettra à votre installateur ou à votre service Info-Energie de disposer des données nécessaires afin de dimensionner correctement votre chaudière lors de son remplacement.

A titre indicatif, la plupart des installations de chauffage construites dans les années 1950 à 1980 sont surdimensionnées, conduisant ainsi à une perte d'énergie de l'ordre de 10 à 15% de votre consommation annuelle, et parfois plus !

Limites de la méthode du contrôle continu

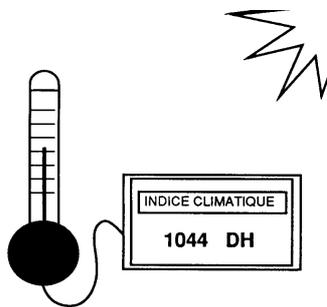
Le contrôle continu est un outil d'investigation permettant de suivre l'évolution de la consommation au cours des semaines et des années. Tout en étant très utile, le contrôle des consommations n'est pas en soi un moyen d'économiser l'énergie.

Afin d'identifier les défauts, définir les améliorations à entreprendre et fixer l'ordre de grandeur des économies réalisables, l'expérience d'un spécialiste peut être utile. Ce dernier pourra, si nécessaire, effectuer des tests complémentaires ou une analyse détaillée du bâtiment.

Description de la méthode de contrôle continu

La méthode du contrôle continu repose sur la comparaison hebdomadaire d'un **indice climatique** et de la **consommation d'énergie de chauffage**. Elle permet de vérifier, chaque semaine, la cohérence entre ces deux valeurs et, le cas échéant, de déceler des anomalies.

L'indice climatique



Il reflète la rigueur du climat, semaine après semaine. Il est mesuré dans différentes communes à l'aide d'un appareil électronique, appelé DH-mètre, qui calcule l'indice climatique moyen pour chaque semaine.

C'est cet indice climatique, exprimé en degrés-heures (DH), qui est à mettre en rapport avec la consommation hebdomadaire de combustible pour appliquer la méthode du contrôle continu au fil des semaines.

Pour les personnes intéressées par l'aspect scientifique de cet indice climatique, nous définissons le Degré-Heure (DH) comme l'écart entre la température moyenne horaire et la référence de +18°C considérée comme limite de chauffage. Ainsi, chaque heure, l'appareil soustrait à +18° la température moyenne extérieure horaire de l'heure, et cumule la différence sur un compteur totalisateur. Dès +18°C, les DH ne sont plus comptabilisés. La somme des DH relevés chaque semaine représente l'indice climatique hebdomadaire du lieu. Dans la pratique, les relevés des DH sont réalisés chaque lundi vers 8h00, du début octobre à début mai.

Publication des indices climatiques (DH)



L'indice climatique est publié chaque semaine dans la presse régionale ou locale et sur le site « www.info-energie.ch ». La carte des stations de mesures ainsi qu'un exemple de coupure de presse sont présentés en annexe.

Dans le cas où l'une ou l'autre des valeurs vous fait défaut ou que vous souhaitez disposer du tableau récapitulatif pour une année antérieure, vous pouvez vous procurer ces données en vous adressant au Centre cantonal INFO-ENERGIE (précisez les périodes qui vous intéressent). Les fichiers des différentes années de mesures sous format Excel sont également téléchargeables sur le site « www.info-energie.ch ».

La consommation d'énergie de chauffage



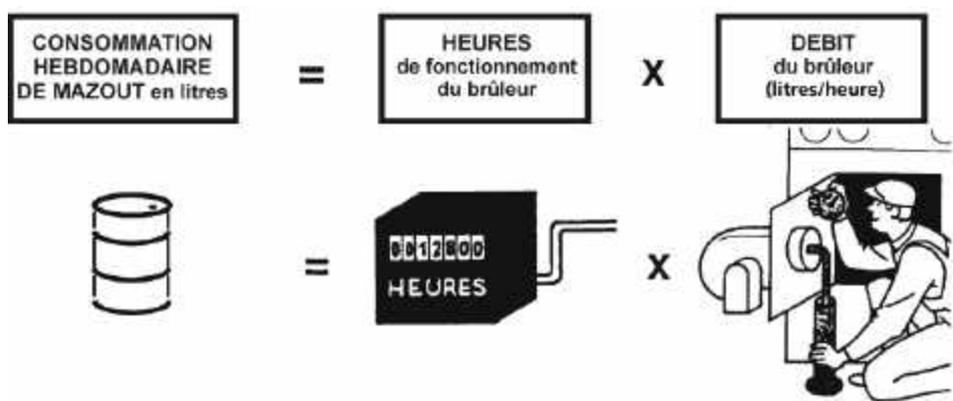
La consommation d'énergie sera relevée sur un compteur chaque lundi, en début de matinée (8h00).

Chauffage à mazout

Pour un contrôle hebdomadaire, le relevé de la jauge de la citerne est trop imprécis. Il faut installer un compteur à mazout ou, mieux et moins cher, un compteur d'heures de fonctionnement du brûleur.

Sur les nouvelles installations de chauffage, cet appareil existe déjà; le compteur est souvent intégré dans le capot du brûleur. Pour les installations moins récentes, un compteur d'heures peut être raccordé au brûleur par les soins du service d'entretien du brûleur. La fourniture et la pose d'un tel appareil coûte entre Fr. 100.- et 200.-.

A l'occasion du service d'entretien de votre brûleur, demandez au personnel de procéder à un litrage du brûleur. Cette opération consiste à mesurer le débit horaire de mazout de votre installation. Conservez précieusement cette information qui exprime la puissance effective du brûleur.



En multipliant la durée hebdomadaire de fonctionnement du brûleur par le débit horaire du brûleur, on obtient la consommation hebdomadaire de mazout.

Chauffage au gaz ou à l'électricité

La consommation est relevée directement sur le compteur utilisé par votre distributeur pour la facturation de votre consommation.

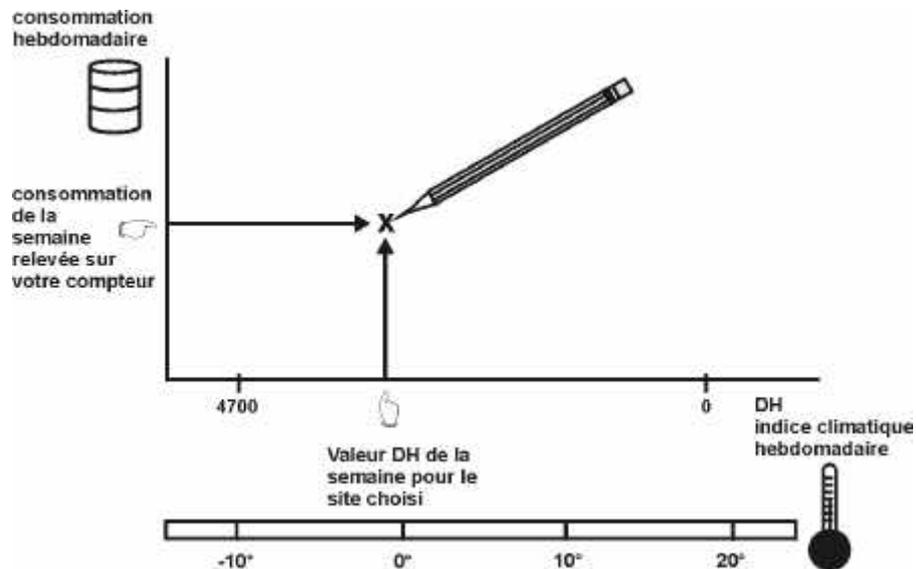
Cas particuliers

Les explications présentées ci-dessus se réfèrent à la majorité des cas qui sont des installations simples, mono-énergie, brûleurs à une allure.

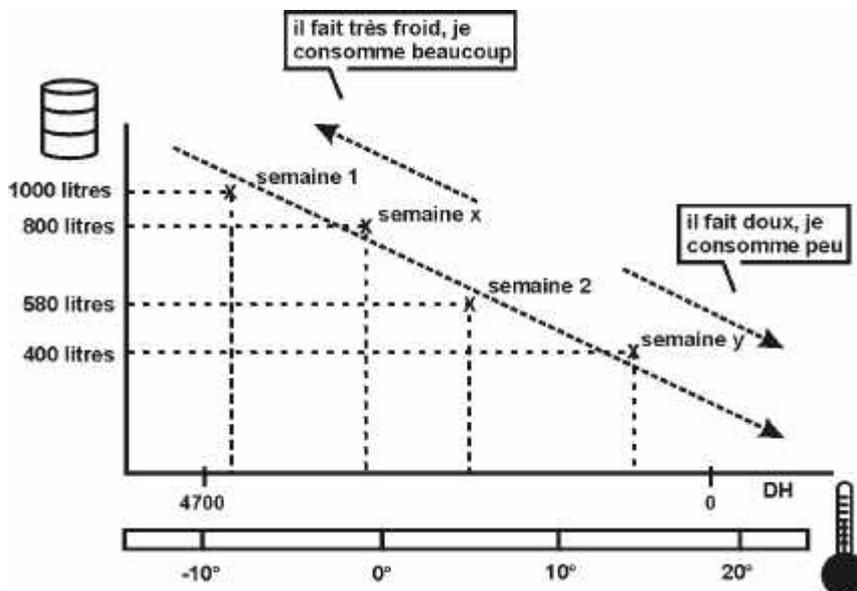
Si votre installation est plus complexe (par ex. brûleur à 2 allures, chauffage bi-énergie, etc.), demandez conseil au Centre cantonal INFO-ENERGIE.

Interprétation des mesures

La méthode consiste à mettre en relation, chaque semaine, la consommation relevée sur votre compteur avec la valeur de l'indice climatique (DH) publié dans la presse. Les 2 chiffres sont reportés sur un diagramme.

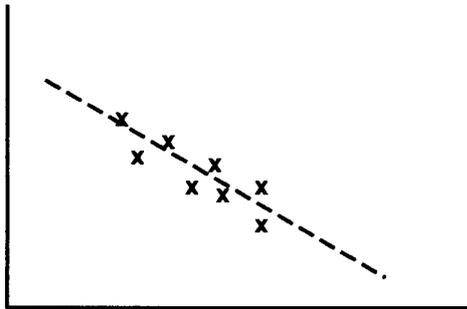


Au fil des semaines, consommation et indice climatique sont reportés sur le diagramme.

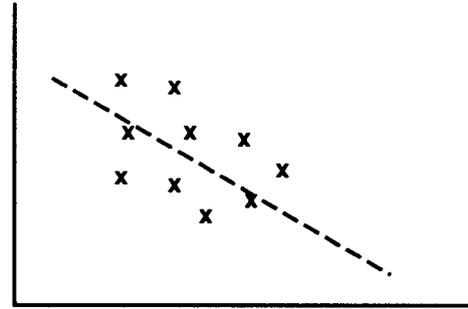


En disposant de suffisamment de points de relevés entre les périodes froides et les périodes plus douces, on remarque que les points du diagramme ont tendance à s'aligner pour former un nuage allongé de points plus ou moins regroupés autour d'une ligne droite fictive. Cette droite est la signature énergétique de votre bâtiment. Elle montre que la consommation d'énergie pour le chauffage est directement proportionnelle à la rigueur du climat.

Pratiquement, on observe toujours un écart plus ou moins important entre le point reporté et la droite moyenne, parfois au-dessus, parfois au-dessous.



Dans certains cas, le nuage de points est resserré autour de la droite. La relation de proportionnalité consommation et climat est très bonne, mais ça ne veut pas dire que tout est bien et qu'il n'y a rien à faire !

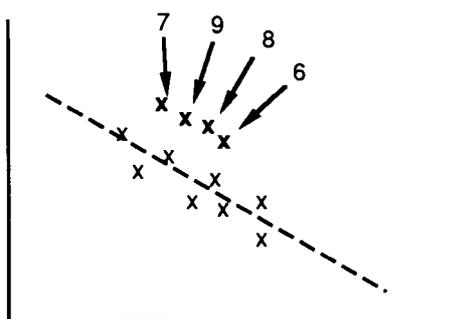


Dans d'autres cas, les points sont très dispersés autour de la droite.

Ceci indique que la consommation est peu dépendante du climat.

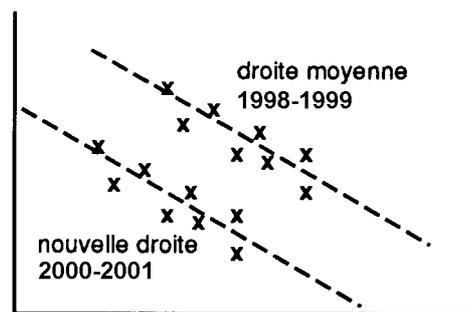
Cette situation peut s'expliquer par une régulation déficiente, un comportement des utilisateurs prédominant ou des charges internes (autres apports de chaleur) importantes.

Un autre élément important à surveiller est la tendance systématique qu'ont les points à s'écarter de la droite moyenne.



Tendance à la surconsommation : les points se succèdent systématiquement au-dessus de la droite moyenne.

Il faut essayer d'en trouver la raison (p. ex. dérèglement du chauffage, ou changement du réglage du chauffage).



Après des améliorations sur le bâtiment (p. ex. isolation, ou le remplacement du chauffage), il est normal que la consommation soit systématiquement plus faible.

L'écart entre les 2 droites met en évidence le gain énergétique effectif.

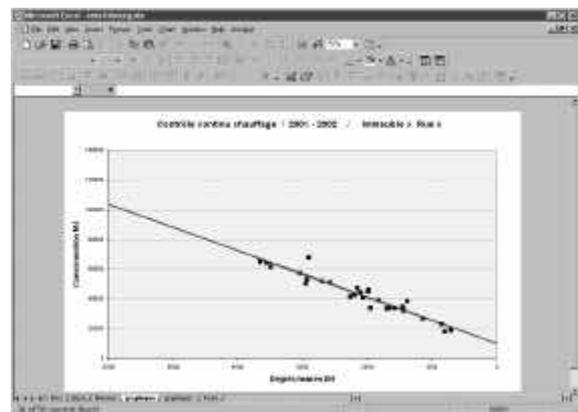
Outils pour l'application pratique du contrôle continu

Pour mettre en oeuvre la méthode du contrôle continu, deux outils sont disponibles :

1. Un fichier informatique Microsoft Excel
2. Une feuille pour le relevé manuel

Fichier Excel

Un fichier au format Microsoft Excel est disponible sur le site www.info-energie.ch. Il facilite l'application du contrôle continu en automatisant les calculs.



Après avoir complété les données de base de l'installation de chauffage, l'utilisateur relève chaque semaine le compteur d'énergie et note l'heure et la date du relevé. Les indices climatiques hebdomadaires en degrés-heures (DH) sont téléchargés automatiquement dans le fichier ou entrés manuellement.

Sur la base de ces données, la représentation graphique du contrôle continu est générée automatiquement.

Feuille pour le relevé manuel

Il est également possible d'appliquer le contrôle continu à l'aide d'une feuille de relevé papier. Celle-ci est disponible auprès du Centre cantonal Info-Energie.

Cette feuille est composée de deux parties :

- a) un tableau pour l'inscription des relevés hebdomadaires
- b) une feuille millimétrée pour la représentation graphique des mesures

a) Tableau pour le relevé hebdomadaire des consommations :

Le relevé des mesures doit être fait si possible en même temps que les relevés des degrés-heures (DH), soit le lundi de chaque semaine vers 8h00 du matin.

Marche à suivre :

1. Reporter sous le numéro de la semaine, la date et l'heure de votre relevé dans les colonnes B et C.
2. Calculer le temps écoulé entre deux relevés et inscrire la durée en heures dans la colonne D (durée).
3. Reporter l'indication du compteur en kWh, m³ de gaz, litres de mazout ou durée de fonctionnement du brûleur dans la colonne E.
4. Calculer la différence entre l'indication actuelle du compteur et celle de la semaine précédente et reporter ce chiffre dans la colonne F (différence).

5. Rappporter la consommation (colonne F) à exactement 168 heures (une semaine) et inscrire le résultat dans la colonne G (rapport à 168 h).

$$\frac{\text{consommation (colonne F)} * 168}{\text{durée entre 2 mesures (colonne D)}} = \text{consommation hebdomadaire}$$

6. Reporter les degrés-heures (DH) de la semaine dans la colonne H (besoins de chauffage).
7. Transformer la consommation d'énergie de la colonne G en kWh et reporter le résultat dans la colonne « pour la période i = » :

mazout	litres de mazout x 10	=	énergie en kWh
durée de fonctionnement du brûleur	heures x litrage brûleur x 10	=	énergie en kWh
gaz	m3 de gaz x 10	=	énergie en kWh
électricité		=	énergie en kWh

heures écoulées entre le 1.4.2002 à 10h00 et le 8.4.2002 à 14h00

7'163 - 7'118 = 45

45 x 168 = 7560

7560 / 172 = 43.95

transformation en kWh 43.9 x 10 = 439 kWh

semaine	date	heure	durée	cons. en litres mazout	différence	rapport à 168 h	démarrages	lit dem	temps de fond. moyen	pour la période i =	consommation	état de la chaudière	lit.	différence
13	1.4.2002	10h00	04,5h	1480	7'118	40					396			
14	8.4.2002	14h00	172h	1290	7'163	45					439			
15	15.4.2002	8h30	162,5h	1560	7'204	41					424			

1 RELEVÉ **2** **3** **4** **5** **7**

indices de degrés-heures (DH) du point de mesure sélectionné

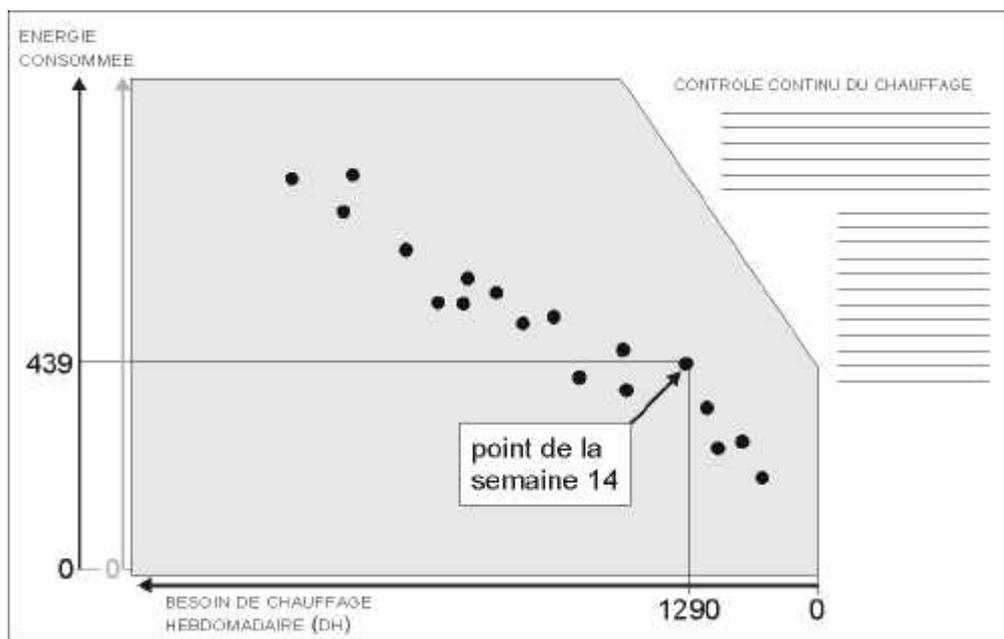
indication du compteur en litres, kWh, m3
Si le compteur indique des durées de fonctionnement du brûleur, multiplier l'indication du compteur par le litrage.

Remarque : l'extrait du tableau ci-dessus indique uniquement les données absolument nécessaires au calcul du contrôle continu. Les autres colonnes, qui permettent de collecter des informations complémentaires et utiles notamment pour les professionnels, sont laissées vides.

b) Représentation graphique des mesures

La feuille de relevé dispose d'une page millimétrée pour la représentation graphique des mesures.

- l'axe des abscisses (X) du graphique est destiné aux degrés-heures (provenant de la colonne H du tableau).
- l'axe des ordonnées (Y) du graphique est destiné aux consommations hebdomadaires (provenant de la colonne « pour la période i » du tableau).



Pour chaque semaine, le point de rencontre entre les degré-heures et la consommation est noté sur le tableau.

L'échelle de l'axe des ordonnées (Y) doit être adaptée en tenant compte de la consommation du bâtiment. On peut estimer une valeur maximum de l'échelle en attendant les jours les plus froids pour reporter les points sur le graphique et en prenant la consommation hebdomadaire la plus élevée et en y ajoutant 30%. Cette échelle pourra être ensuite conservée, pour les années suivantes.

Pour l'interprétation des données, veuillez vous référer au chapitre « interprétation de vos mesures ».

Annexes

Situation des stations de mesures de l'indice climatique (DH)



Il faut choisir le point de mesures qui présente le plus d'analogies météorologiques avec votre lieu de domicile.

Le choix du lieu n'est pas capital, l'important est de ne pas changer de station de mesures en cours de contrôle (ni d'une année à l'autre). Le premier choix est en principe définitif.

Publication des degrés-heures

Les degrés-heures (DH) sont disponibles au Centre cantonal vaudois INFO-ENERGIE, Rue de Valentin 27, 1014 Lausanne (Tél. 021 316 95 55), publiés dans la presse ou consultables sur le site www.info-energie.ch

Exemple de publication dans la presse

Semaine No	42	43	Semaine No	42	43
Relève du:	23/10/2000	30/10/2000	Relève du:	23/10/2000	30/10/2000
Apples	1340 DH	1300 DH	Montreux-Est	780 DH	840 DH
Baulmes	1270 DH	1300 DH	Morges-Lac	1050 DH	1060 DH
Bex	980 DH	1160 DH	Nyon	1160 DH	1180 DH
Château-d'Oex	1250 DH	1500 DH	Payeme	1080 DH	1070 DH
Chavomay	1230 DH	1300 DH	Renens	760 DH	860 DH
Lausanne-Centre	940 DH	980 DH	Sainte-Croix	1850 DH	1750 DH
Lausanne-Vennes	1170 DH	1320 DH	Vevey	1190 DH	1260 DH
Le Lieu	1960 DH	1780 DH	Yverdon	1260 DH	1270 DH

Ce tableau est votre instrument de travail. Il exprime les degrés/heures (DH) relevés chaque lundi matin et que vous devez reporter sur votre graphique de contrôle. Vous choisissez le site qui se rapproche le plus, sur le plan météorologique, de votre lieu de domicile. Pour établir chaque point de votre graphique, il vous faut des degrés/heures ainsi que votre consommation hebdomadaire. Celle-ci doit être relevée, elle aussi, chaque lundi matin.

Pour ce contrôle, il faut disposer: ► pour le mazout d'un compteur d'heures de marche du brûleur (heures) ou d'un dérivé (litres), ► pour l'électricité d'un compteur (kilowattheures/kWh) ► pour le gaz d'un compteur (mètres cubes/m³).

La totalité des points de mesures n'est pas publiée systématiquement.

Une sélection est effectuée en fonction de la région de diffusion du journal.



Département de la sécurité et de l'environnement du Canton de Vaud.

Copyright © INFO-ENERGIE, Département de la Sécurité et de l'Environnement du Canton de Vaud, mars 1991. Mises à jour en 93/00/02/03