

LE SUIVI DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Dernière révision du document : juillet 2012



On ne gère bien que ce que l'on connaît !

Les décisions qui permettent de réduire de manière significative les consommations d'énergie d'une entreprise ne sont possibles que par le biais d'une bonne connaissance de sa situation énergétique. Et cette connaissance s'acquiert notamment par un suivi de ses consommations.

Dans ce document vous trouverez les **différentes raisons** pour lesquelles il est intéressant de suivre ses consommations d'énergie.

Toutefois, être persuadé de l'intérêt d'un tel suivi est un bon début... mais encore faut-il savoir **comment procéder**. Nous vous présentons donc les différentes étapes d'un tel suivi et des outils pratiques pour vous aider dans cette démarche.

Enfin il faut savoir que parmi les nombreux paramètres présents sur les factures d'énergie, certains sont plus intéressants à suivre que d'autres. Pour y voir plus clair, nous vous proposerons une **liste des paramètres** dont le suivi nous semble pertinent. Pour chacun d'entre eux, vous trouverez des explications vous permettant de mieux comprendre à quoi ils correspondent afin de faciliter l'interprétation de leur évolution. Des exemples concrets sont fournis pour illustrer les explications.

POURQUOI RÉALISER UN SUIVI DES CONSOMMATIONS ?

✕ POUR MAÎTRISER LES COÛTS ÉNERGÉTIQUES

Mesurer, c'est savoir. Le suivi de ses consommations d'énergie est la **base de toute gestion énergétique**. Certes, il est possible de réaliser des petites économies d'énergie en remplaçant par exemple une ampoule à incandescence par une ampoule économique. Mais les décisions qui permettront de réduire de manière significative les consommations d'une entreprise ne sont possibles que par le biais d'une connaissance approfondie de la situation énergétique. Et celle-ci s'acquiert notamment par un suivi de certains paramètres énergétiques.

En effet, le suivi permet de chiffrer l'évolution des coûts liés à l'énergie et l'influence de certains facteurs (tels que la production, le climat, ...).

Cette connaissance des mécanismes qui influent sur l'évolution des coûts liés à la consommation d'énergie offre la possibilité de mieux appréhender l'avenir et d'effectuer les bons choix.

✕ POUR IDENTIFIER LES DÉRIVES DE CONSOMMATION

Le dysfonctionnement d'un appareil ou un mauvais comportement du personnel peut être à l'origine d'une surconsommation importante (des exemples concrets sont fournis dans le chapitre consacré aux paramètres à suivre).

Un suivi régulier permet d'identifier rapidement ce type de dérives et dès lors d'appliquer une action corrective.

✗ POUR IDENTIFIER LES ERREURS DE FACTURATION

En suivant la cohérence entre les consommations et les factures on peut détecter les éventuelles erreurs de facturation.

✗ POUR ÉVALUER LES RÉSULTATS D' ACTIONS ENTREPRISES

Seul un suivi des consommations permet de vérifier les résultats d'une action ou d'un achat réalisé dans le but de réduire la facture énergétique. De plus, il s'avère très utile pour justifier des investissements consentis auprès de la direction ou des actionnaires.

✗ INFORMER ET SENSIBILISER LE PERSONNEL OU LA DIRECTION

Le comportement du personnel vis-à-vis des équipements qu'il utilise a beaucoup d'influence sur la consommation d'énergie. On considère d'ailleurs qu'une bonne sensibilisation du personnel permet de réduire de 10 à 20% les consommations d'une entreprise du secteur tertiaire. Dès lors, la mise en œuvre et la réussite d'une politique de gestion énergétique implique la mobilisation et l'association de l'ensemble des acteurs du projet (direction, travailleurs, ...). Il est donc important que les différentes étapes de la réduction des consommations d'énergie de l'entreprise soient accompagnées de campagnes d'information. Par exemple, en cas d'effort de la part du personnel, il est important d'en chiffrer les résultats pour l'encourager à continuer.

COMMENT RÉALISER UN TEL SUIVI ?

Le suivi des consommations consiste à collecter certains paramètres de la consommation à intervalles réguliers, à les traiter pour qu'ils deviennent interprétables, et finalement à analyser leur évolution pour en tirer des informations exploitables.

✗ COLLECTER LES DONNÉES

Les **paramètres** à suivre (qui seront décrits plus en détails dans le chapitre suivant) sont les suivants :

- **pour l'électricité :**
 - les consommations (en kWh), en heures pleines et en heures creuses dans le cas de compteurs bi-horaires
 - le montant des factures
 - la pointe quart-horaire ou puissance de pointe (en kW) (uniquement pour les consommateurs fournis en haute tension)
 - la consommation d'énergie réactive ou le cosinus phi (uniquement pour les consommateurs fournis en haute tension)
- **pour les combustibles (gaz, mazout, ...)**
 - les consommations (en m³, en l ou en kWh)
 - le montant des factures

Ces paramètres sont repris sur les factures d'énergie. Cependant, pour les petits consommateurs, il n'y a parfois qu'une seule facture de régularisation par an, les autres factures étant des acomptes mensuels. Pour ces derniers, il est donc intéressant de procéder à des relevés réguliers des compteurs ou de la jauge de la cuve à mazout. En effet, cela permet de disposer de données à fréquence plus élevée. L'intervalle entre ces relevés dépend de la finesse souhaitée du suivi mais un relevé des compteurs de manière mensuelle ou bimestrielle permet d'effectuer un suivi relativement précis sans pour autant prendre trop de temps.

Les valeurs provenant des factures ou des relevés peuvent être rassemblées dans un **tableur d'encodage** qui permettra ensuite de les traiter.

Il est important de noter que si les paramètres sont relevés chaque mois, le travail reste assez léger (quelques minutes par mois maximum). Par contre, si on attend la fin de l'année pour encoder les données des 12 derniers mois, on peut s'attendre à deux inconvénients majeurs. Tout d'abord, il n'aura pas été possible de réagir rapidement à une dérive de la consommation. Ensuite, il faudra réaliser des fouilles parmi les vieilles factures, ce qui peut constituer un travail bien plus lourd et pénible.

✖ TRAITER LES DONNÉES

Il est très difficile d'analyser des données présentées sous forme de tableaux de chiffres. Il est dès lors intéressant de les représenter sous forme de **graphiques** afin d'interpréter plus facilement ces données et leur évolution.

On peut par exemple représenter les consommations (journalières, mensuelles ou annuelles) en fonction du temps, des sollicitations climatiques, ...



La Cellule des Conseillers en Environnement de l'UWE a élaboré des **tableurs (format Excel) d'encodage des données énergétiques et graphiques d'analyse**.

Ces tableurs permettent d'encoder toutes les informations pertinentes en ce qui concerne la gestion de l'énergie (consommations, coûts, ...) et d'obtenir des tableaux de synthèse et des graphiques d'analyse de ces informations.

Ils sont téléchargeables gratuitement sur le site www.environnement-entreprise.be (rubrique "boite à outils")

✖ INTERPRÉTER L'ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES

Il s'agit de la partie la plus importante et la plus délicate du suivi des consommations. Il faut en effet examiner l'évolution des paramètres de consommation, trouver quel(s) facteur(s) l'influence(nt) et vérifier si cette évolution est cohérente avec l'activité de l'entreprise.

Vous trouverez dans la suite de ce document des exemples concrets d'interprétations pour chacun des paramètres de l'électricité et des combustibles.

QUELS SONT LES PARAMÈTRES À SUIVRE POUR L'ÉLECTRICITÉ ?

✖ LES CONSOMMATIONS EN HEURES PLEINES ET CREUSES (kWh)

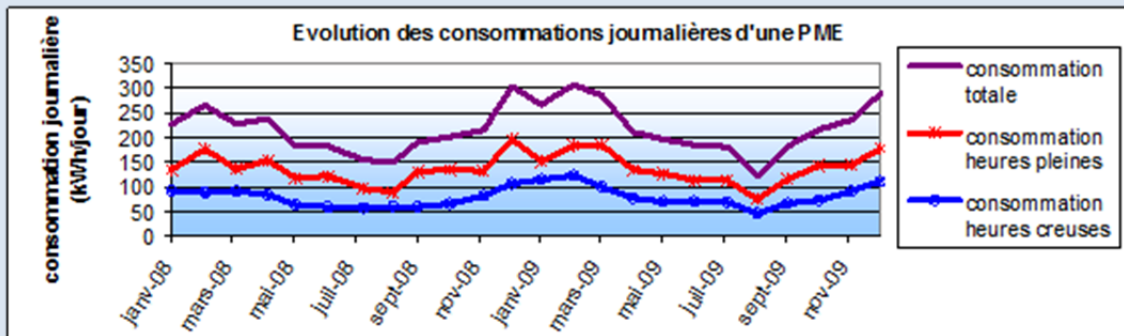
Les **questions à se poser** lorsqu'on étudie l'évolution des consommations en heures pleines et en heures creuses sont :

- Quelle est la part de la consommation en heures creuses par rapport à la consommation totale ? Est-ce justifié ?
- Est-ce que la consommation annuelle varie sensiblement d'une année à l'autre ? Est-ce justifié ?
- Est-ce que la consommation journalière moyenne (en heures pleines et en heures creuses) varie de façon importante dans le temps ? Et si oui, quels sont les facteurs qui influencent la consommation ?
 - La saison ?
 - L'activité de l'entreprise ?
 - Les périodes de congé ?

- Le tarif "heures creuses" est de l'ordre de 30% moins cher que le tarif "heures pleines".
 Les périodes dont les heures sont considérées comme creuses sont les suivantes :
- de 22h à 7h du matin (dans la plupart des cas, mais avec parfois un décalage)
 - les journées des week-ends
 - les jours fériés (pour les clients fournis en haute tension uniquement).

ETUDE DE CAS

Le graphique ci-dessous représente l'évolution mois par mois des consommations journalières moyennes d'une PME dont l'activité mixte (tertiaire et industrielle) se déroule cinq jours par semaine de 8h à 18h.



1) Quelle est la part de la consommation en heures creuses par rapport à la consommation totale ? Est-ce justifié ?

On peut constater que la consommation en heures creuses (nuits et week-ends) représente une part importante alors que l'activité est théoriquement inexistante à cette période.

Après investigation, il est apparu que le maintien sous tension (non justifié) de certains appareils était responsable d'une consommation d'environ 30 kWh chaque nuit et d'une facture annuelle approchant les 1000 €.

2) Est-ce que la consommation annuelle varie sensiblement d'une année à l'autre ?

On peut constater que la consommation annuelle varie très peu d'une année à l'autre.

3) Est-ce que la consommation journalière moyenne (en heures pleines et en heures creuses) varie de façon importante dans le temps ? Et si oui, quels sont les facteurs qui influencent la consommation ?

On peut constater que les saisons ont une influence marquée sur la consommation moyenne journalière, qui est environ deux fois supérieure en hiver qu'en été. Et ce, tant en heures pleines qu'en heures creuses. Une surconsommation aussi importante d'électricité en hiver témoigne généralement de la présence d'un système de chauffage électrique (pompe à chaleur ou chaufferettes électriques).

Dans le cas présent, ce sont des chaufferettes électriques utilisées en appoint du chauffage classique qui causent cette influence de la saison. Si cette influence est également marquée en heures creuses, cela est dû à une mauvaise utilisation des chaufferettes (qui normalement devraient être éteintes en période d'inoccupation). En effet, le personnel pense les couper en fin de journée ou de semaine en baissant le thermostat. Mais la coupure du chauffage central pendant la nuit et les weekends provoque une baisse de la température du bâtiment et les chaufferettes se remettent donc en fonctionnement inutilement (pour un coût annuel d'environ 500€).

Ce suivi a dès lors permis de mettre en évidence deux surconsommations d'énergie qui ont pu être évitées par une simple information du personnel.

Enfin, nous pouvons également noter une légère diminution de la consommation au mois de janvier qui est explicable par congé de Nouvel An au sein de l'entreprise.

✕ LES COÛTS (€) ET LE PRIX DE L'ÉNERGIE (€/kWh)

Il n'est pas toujours évident de s'y retrouver parmi les différents éléments (énergie, transport, distribution, redevances, ...) qui interviennent dans le coût total de l'énergie. Aussi, au lieu de suivre l'évolution de chacun de ces coûts, il est conseillé de **suivre le coût total** (HTVA ou TVAC au choix, mais toujours considérer le même), c'est-à-dire le montant facturé chaque mois pour la haute tension, ou chaque année pour la basse tension (sur la facture de régularisation).

Suivre les coûts liés aux consommations d'énergie permet de :

- mieux appréhender l'évolution du budget énergie
- sensibiliser le personnel aux coûts de l'énergie
- chiffrer les économies réalisées par d'éventuels investissements économiseurs d'énergie

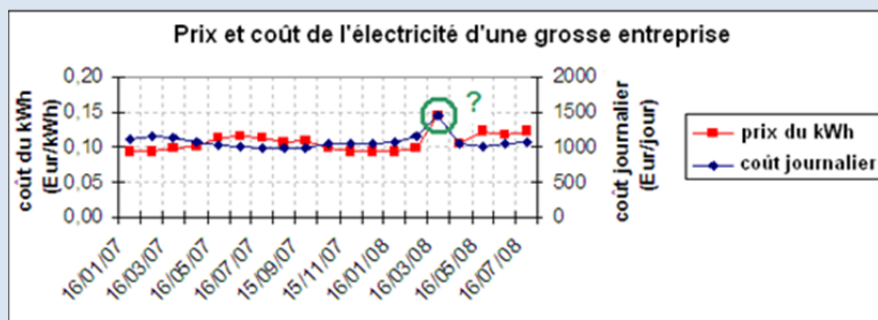
Le **suivi du prix de l'énergie** (pour l'électricité comme pour les combustibles) permet quant à lui de déceler d'éventuelles erreurs de facturation ou d'encodage.

Les **questions à se poser** lorsqu'on étudie l'évolution des coûts sont :

- Combien coûtent les consommations d'énergie par an, par mois et par jour ?
- L'évolution du prix de l'énergie (en €/kWh) est-elle conforme au type de contrat souscrit ? S'agit-il d'un tarif fixe ou variable ?
- Si le prix ou le coût de l'énergie évolue de manière inattendue, qu'est-ce qui peut provoquer cette variation ?
 - Une variation de la consommation ?
 - Un changement de contrat ?
 - Une mauvaise valeur du cosinus phi ou de la pointe quart-horaire (voir ci-dessous) ?
 - Une erreur d'encodage ?
 - Une erreur de facturation (ça arrive !) ?

ÉTUDE DE CAS

Le graphique ci-dessous représente l'évolution du prix moyen de l'électricité (en €/kWh).



1) Combien coûtent les consommations d'énergie à mon entreprise par an, par mois et par jour ?

Dans ce cas, le coût journalier de l'électricité varie entre 1000€ et 1200€. Il s'agit de montants élevés qui peuvent être utiles pour sensibiliser le personnel.

2) L'évolution du prix de l'énergie (en €/kWh) est-elle conforme au type de contrat souscrit ? S'agit-il d'un tarif fixe ou variable ?

Le prix du kWh oscille faiblement entre 0,095 et 0,115 €/kWh (sauf pour le mois de mars 2008 où il atteint exceptionnellement 0,15 €/kWh). Malgré la (légère) variation du prix du kWh, il s'agit d'un tarif

fixe. En effet, la proportion de consommation en heures creuses peut varier de mois en mois et l'électricité étant environ 30% moins chère en heures creuses, cela peut expliquer ces faibles variations du prix moyen du kWh.

3) Si le prix ou le coût de l'énergie évolue de manière inattendue, qu'est-ce qui peut provoquer cette variation ?

Nous constatons qu'au mois de mars 2008, le coût journalier a augmenté brusquement à cause d'une augmentation (a priori anormale) du prix du kWh.

Après investigation, il est apparu qu'il s'agissait d'une erreur d'encodage. Mais la cause aurait pu être autre, comme une erreur de facturation par exemple.

✗ LA POINTE QUART-HORAIRE OU PUISSANCE DE POINTE (kW)

Ce paramètre est uniquement présent sur les factures des clients fournis en **électricité haute tension** et peut parfois être compté séparément en heures pleines et en heures creuses.

La pointe quart-horaire (ou puissance de pointe) est la puissance moyenne appelée sur le réseau pendant le quart d'heure où la consommation a été la plus intense du mois. Or, les installations du réseau de distribution sont dimensionnées en fonction de la puissance qu'elles doivent faire transiter, même pendant une courte durée. Dès lors, c'est sur base de la pointe quart-horaire des consommateurs que des investissements sont réalisés sur le réseau. C'est pourquoi cette puissance maximale soutirée au réseau est facturée.

Le coût de cette puissance est variable suivant les contrats de fourniture. Mais pour donner un ordre de grandeur, la pointe quart-horaire est facturée entre 2 et 6 €/kW par mois. Elle représente en général entre 7 et 15 % de la facture totale.

Il est important de noter que la pointe qui est facturée est la pointe la plus élevée des 12 derniers mois. Dès lors, une valeur élevée de cette pointe, même si elle est exceptionnelle, a des répercussions sur le coût de l'électricité pendant un an !

Notons que le quart d'heure où la consommation est la plus intense est souvent le premier quart d'heure de la journée de travail où une bonne partie des installations est démarrée en même temps. Parmi les dispositifs qui consomment beaucoup au démarrage, nous pouvons citer les compresseurs, les systèmes frigorifiques, les fours électriques, le chauffage électrique (pompe à chaleur ou chaufferettes électriques), les boilers électriques, les lampes à décharge et les ordinateurs ou autres matériels bureautiques. Il faut donc éviter d'allumer tous ces éléments en même temps.

Les **questions à se poser** lorsqu'on étudie l'évolution de la pointe quart-horaire sont :

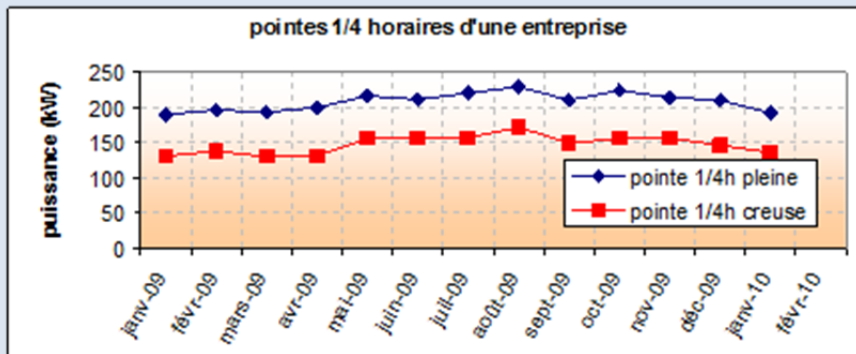
- Est-ce que la valeur de la pointe ¼ h (en heures pleines et parfois en heures creuses) est justifiée ? Sinon, qu'est-ce qui explique cette valeur ?
- Est-ce que la pointe ¼ h varie de façon importante dans le temps ? Si oui, quels facteurs en sont la cause ?

Qu'est-ce qui peut provoquer une variation de la pointe ¼ horaire ?

- un changement d'horaire de travail d'une partie du personnel
- une modification de la programmation de certains équipements
- l'achat ou le remplacement de certains équipements
- le dysfonctionnement ou la mauvaise utilisation d'un équipement
- les sollicitations climatiques
- ...

ETUDE DE CAS

Le graphique ci-dessous représente la pointe quart-horaire en heures pleines et en heures creuses d'une entreprise agroalimentaire dont la consommation moyenne journalière est d'environ 1250 kWh/j en heures pleines et 1150 kWh/j en heures creuses.



1) Est-ce que la valeur de la pointe 1/4h (en heures pleines et parfois en heures creuses) est justifiée ? Sinon, qu'est ce qui explique cette valeur ?

La consommation moyenne journalière est de 1250 kWh en heures pleines. Compte tenu du fait qu'il y a en moyenne 10,5 heures pleines par jour, la puissance moyenne puisée au réseau est obtenue par :

$$P_{moyenne} [kW] = \frac{\text{Consommation}_{\text{journalière}} [kWh]}{\text{durée}_{\text{par jour}} [h]} = \frac{1250 \text{ kWh}}{10,5 \text{ h}} \approx 120 \text{ kW}$$

La pointe ¼ h quant à elle oscille entre 190 et 235 kW, soit près du double de la puissance moyenne. C'est beaucoup, mais pas catastrophique. Des pointes de puissance pourraient donc être lissées en différant l'allumage de certains équipements.

Un raisonnement similaire peut être effectué en heures creuses.

2) Est-ce que la pointe 1/4h varie de façon importante dans le temps ? Si oui, quels facteurs en sont la cause ?

Les pointes ¼ h en heures pleines et en heures creuses varient faiblement. On note néanmoins qu'elles sont légèrement plus importantes en été qu'en hiver. La présence de groupes de froid qui sont plus sollicités en périodes chaudes justifie cette influence de la saison.

✕ LE COSINUS PHI

Ce paramètre n'existe que pour les clients fournis en **électricité haute tension**.

Sans rentrer dans les détails techniques, le cosinus phi (ou $\cos \phi$) est un indicateur du déphasage entre le courant tiré au réseau et la tension. Ce déphasage crée des pertes énergétiques sur le réseau, c'est pourquoi lorsqu'il est supérieur à une certaine valeur, il est facturé. Il est provoqué par certains équipements électriques tels que des moteurs électriques (de toutes sortes), les anciens ballasts électromagnétiques des tubes fluorescents (reconnaisables par le clignotement du tube à l'allumage), ou encore les convertisseurs à thyristors (gradateurs, certains chargeurs de batterie, certains variateurs de vitesse, ...).

Plus le déphasage est important, plus le $\cos \phi$ est faible. C'est **lorsque le $\cos \phi$ devient inférieur à 0,9 qu'il est facturé**. Il faut donc surveiller ce paramètre et vérifier que la valeur du $\cos \phi$ ne descende pas en dessous de 0,9.

Certains fournisseurs ne font pas apparaître explicitement ce paramètre sur la facture (même s'il est à l'origine d'un surcoût). Il est alors possible de le calculer à l'aide d'autres données présentes sur la facture.

Si la **consommation réactive** (exprimée en kVArh) est indiquée, le cosinus phi est calculé comme suit :

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctg \left(\frac{\text{consommation réactive [kVArh]}}{\text{conso}_{\text{heures pleines}} [\text{kWh}] + \text{conso}_{\text{heures creuses}} [\text{kWh}]} \right) \right)$$

Si les **consommations inductives et capacitives** (exprimées en kVArh également) sont indiquées, le cosinus phi est calculé comme suit :

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctg \left(\frac{\text{conso}_{\text{inductive}} [\text{kVArh}] + \text{conso}_{\text{capacitive}} [\text{kVArh}]}{\text{conso}_{\text{heures pleines}} [\text{kWh}] + \text{conso}_{\text{heures creuses}} [\text{kWh}]} \right) \right)$$

Il faut uniquement s'assurer que le cos phi est supérieur à 0,9. Si ce n'est pas le cas, il faut contacter un spécialiste pour en trouver la cause, évaluer le surcoût que ce mauvais cos phi engendre et mettre en œuvre les actions nécessaires pour le rehausser (via l'installation de condensateurs par exemple).

Qu'est-ce qui peut provoquer un mauvais cosinus phi (valeur <0,9) ?

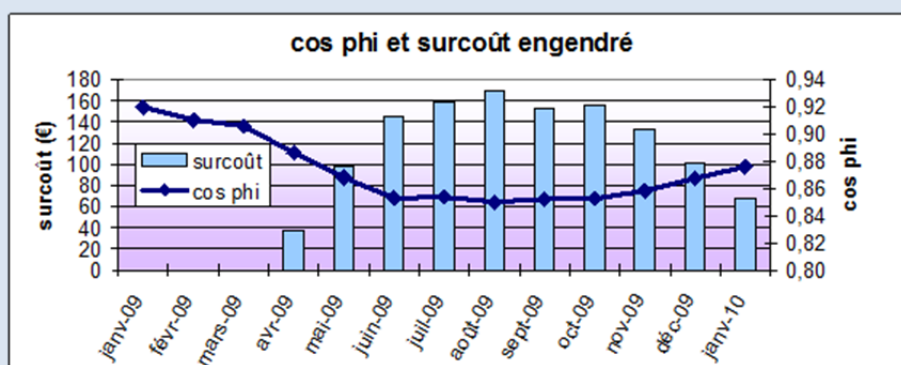
En général, lorsque le cosinus phi est mauvais, c'est parce qu'il n'y a pas ou pas assez de condensateurs pour compenser le déphasage créé par certains équipements. Ce cas de figure apparaît lorsque :

- des condensateurs n'ont pas été prévus dans l'installation électrique de départ
- l'activité de l'entreprise a évolué et les condensateurs présents ne sont plus suffisants
- pour une certaine raison (surtension, surchauffe, ...), les condensateurs se sont déconnectés.
- il y a un dysfonctionnement des condensateurs

Par ailleurs, les condensateurs créent un déphasage inverse qui compense celui des équipements appelés selfiques ou inductifs (comme les moteurs). S'il y a trop de condensateurs, le déphasage peut devenir trop important dans l'autre sens et le cos phi peut également passer sous la barre des 0,9 et être facturé. Cela a été le cas de plusieurs entreprises qui ont vu leur activité diminuer et qui n'ont pas adapté leurs installations de condensateurs.

ÉTUDE DE CAS

Le graphique ci-dessous représente l'évolution du cos phi (courbe bleue et axe de droite) d'une entreprise ainsi que le surcoût engendré lorsque le cos phi passe en dessous de la barre de 0,9 (histogramme et axe de gauche).



Nous constatons qu'à partir du mois d'avril 2009, le cos phi est passé en dessous de la barre des 0,9 pour atteindre un minimum dans le courant de l'été 2009 (ce qui correspond à un surcoût atteignant la valeur maximum de 170 € pour le mois d'août 2009).

Dans le cas présent, ce mauvais cos phi est dû à la présence de groupes de froid (=moteurs électriques) qui sont plus sollicités en été qu'en hiver.

Pour redresser le cos phi, l'entreprise a investi dans des condensateurs (placés par un électricien) qui créent un déphasage inverse au déphasage créé par les moteurs électriques des groupes de froid. Ces condensateurs seront rentabilisés en moins de trois ans.

QUELS SONT LES PARAMÈTRES À SUIVRE POUR LES COMBUSTIBLES ?

Notions importantes

▪ Le degré-jour (DJ)

Le degré-jour (ou DJ) est utilisé comme **indicateur de la sollicitation climatique**. Plus une période est longue et froide, plus le nombre de degrés-jours qui la caractérise est important. Pour une période donnée, la consommation de chauffage d'un bâtiment est normalement proportionnelle au nombre de degrés-jours de cette période.

Dans la mesure où les bâtiments peuvent être utilisés à des régimes de températures très différents (on chauffe généralement plus une maison de repos qu'un hall de stockage), il existe plusieurs bases de degrés-jours. Pour les bâtiments tertiaires, les degrés-jours en base 16,5/16,5 sont généralement utilisés.

▪ La signature énergétique

La signature énergétique d'un bâtiment est un graphique qui représente la réponse du système de chauffage par rapport aux sollicitations climatiques. Chaque période (par exemple de facturation) y est représentée par un point dont l'abscisse est la sollicitation climatique et l'ordonnée, la consommation.

× LES CONSOMMATIONS (M³, LITRES, kWh)

Les questions à se poser lorsqu'on étudie l'évolution des consommations en combustible sont :

- Est-ce que la consommation annuelle varie fortement d'une année à l'autre ? Si oui, est-ce justifié ?
- L'évolution de la consommation est-elle cohérente avec l'activité ?
 - la consommation de chauffage évolue-t-elle avec la saison ?
 - une baisse de la consommation apparaît-elle en période de congé ?
 - ...
- Dans le cas où le combustible est principalement utilisé pour le chauffage, la consommation de chauffage est-elle cohérente avec les sollicitations climatiques ? (Faire l'étude de la signature énergétique)

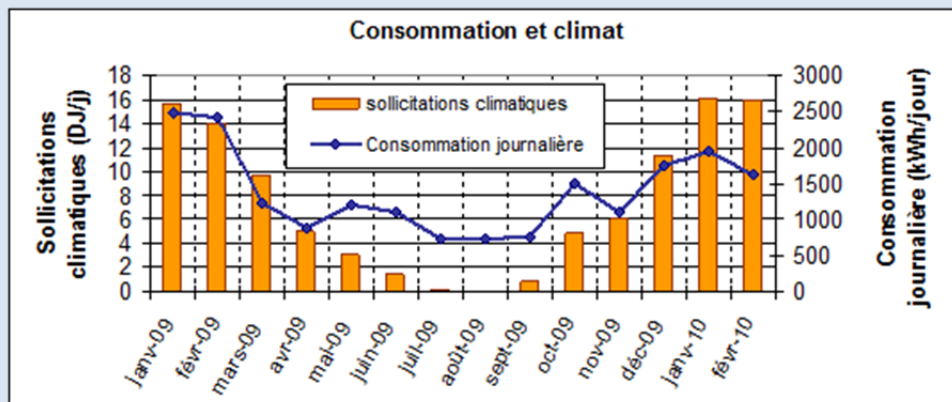


En termes de quantité d'énergie, 1 litre de mazout équivaut à peu près à 1m³ de gaz et à 10 kWh

ÉTUDE DE CAS N°1

Une entreprise pour laquelle le gaz est utilisé pour le chauffage et pour la production d'eau chaude

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la consommation moyenne journalière de gaz (courbe bleue exprimée en kWh/j) ainsi que la sollicitation climatique moyenne journalière (histogramme exprimé en DJ/j).



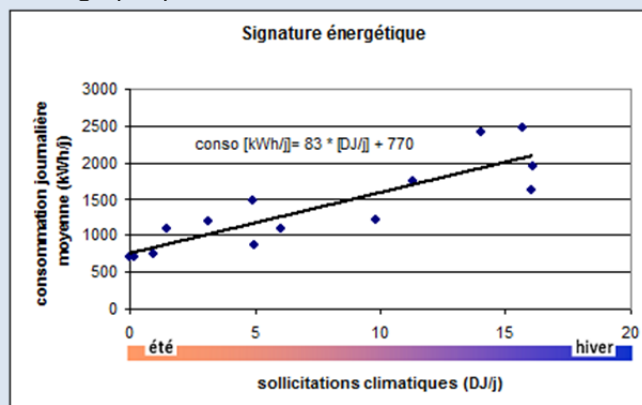
Nous pouvons déjà constater que les saisons ont une influence importante sur la consommation.

Ensuite, nous observons une consommation importante de gaz en été, due à la production d'eau chaude.

Enfin, la consommation en janvier 2010 est sensiblement inférieure à la consommation de janvier 2009 alors qu'il a fait plus froid en moyenne (le nombre de DJ est plus important). Dès lors, soit la performance énergétique du bâtiment a été améliorée (travaux d'amélioration de l'enveloppe, du système de chauffage ou optimisation de l'utilisation du matériel existant), soit la consommation d'eau chaude a été plus faible.

Signature énergétique du bâtiment :

La signature énergétique contient les mêmes informations que celles du graphique précédent, mais présentées différemment. Ainsi, le mois de janvier 2009 sera représenté par un point dont l'abscisse est 15,5 DJ/j et l'ordonnée 2500 kWh/j. Comme autre exemple, nous pouvons prendre le mois d'août 2009 qui sera représenté par un point dont l'abscisse est 0 DJ/j (ce qui signifie qu'au mois d'août 2009 il n'y a normalement pas eu besoin de chauffage) et l'ordonnée est 750 kWh/j. En procédant de la même façon pour tous les mois (ou pour toutes les périodes pour lesquelles on possède les données de consommation), on obtient ce graphique :



N.B.: Les logiciels informatiques tels que Excel permettent de tracer aisément la droite de régression du nuage de point et d'en obtenir l'équation.

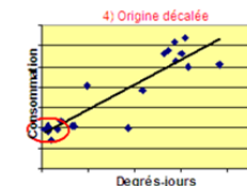
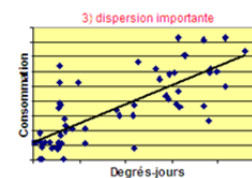
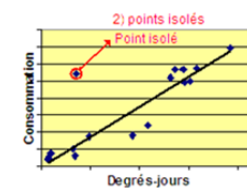
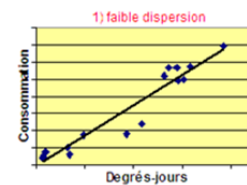
Ce graphique permet de **chiffrer la part moyenne du chauffage dans la consommation de combustible de manière visuelle**. En effet, on constate que dans la consommation journalière, il y a une partie fixe constante toute l'année (environ 770 kWh/j attribués à la production d'eau chaude) et une partie qui dépend du climat (qui vaut en moyenne 83 fois le nombre de degrés-jours de la journée et est attribué au chauffage).

La consommation annuelle due à la production d'eau chaude est alors obtenue en multipliant la part fixe journalière (770 kWh/j) par le nombre de jours sur une année (365 jours par an). On obtient alors une consommation d'environ 280 000 kWh pour l'eau chaude, ce qui représente à peu près 60 % de la consommation totale de gaz.

Dans ce cas-ci, ce sont les valeurs moyennes journalières qui ont été utilisées pour tracer la signature énergétique (consommations moyennes journalières [kWh/j] et sollicitations moyennes journalières [DJ/j]). Il est également possible de faire le même exercice avec des valeurs mensuelles. Chaque mois est donc représenté par un point caractérisé en abscisse par une sollicitation climatique mensuelle et en ordonnée par une consommation mensuelle.

Normalement, la signature énergétique d'un bâtiment dont le chauffage est le principal consommateur de combustible doit déboucher sur un graphique où les points se concentrent autour de la droite de régression. En pratique, les cas suivants peuvent être observés :

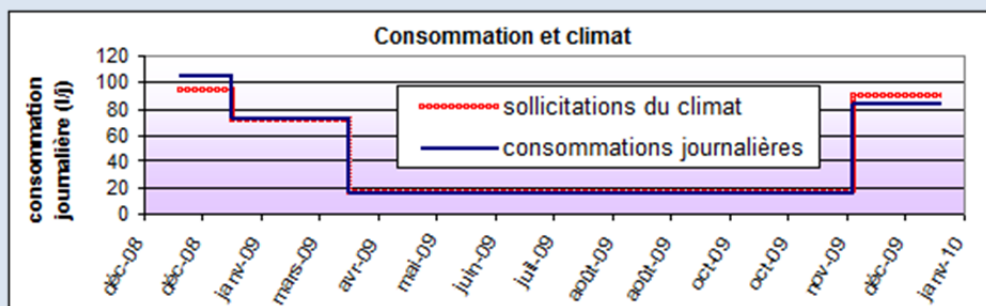
- Une **faible dispersion** des points autour de la droite signifie que la régulation du chauffage fonctionne correctement. Il y a une bonne cohérence entre la consommation et la sollicitation du climat.
- Un **point isolé** qui s'écarte fort de la droite peut être conséquent à une erreur de lecture d'un appareil de mesure, une erreur de comptage ou d'encodage. Plus grave, il peut s'agir d'une défaillance menant à une dérive de la consommation.
- Un **ensemble de points aléatoirement dispersés** autour de la droite signifie en général que la régulation du chauffage est défaillante, mal réglée voire même inactive ou absente.
- Si **l'origine de la droite ne correspond pas à l'origine du graphique**, c'est que la chaudière consomme alors qu'il fait déjà suffisamment chaud dehors. Cela peut être dû à l'existence d'un autre usage (souvent l'eau chaude sanitaire) ou à un défaut de mise à l'arrêt du chauffage en période estivale



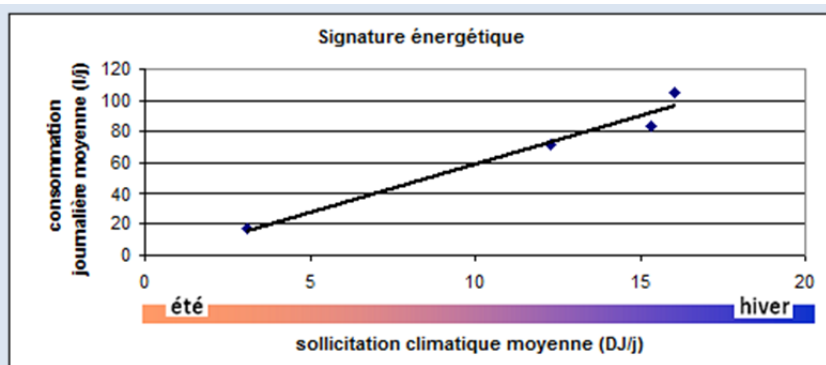
ETUDE DE CAS N°2

Une entreprise du secteur tertiaire où le mazout n'est utilisé que pour le chauffage

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la consommation journalière (exprimée en litres par jour) ainsi qu'un indicateur de la sollicitation climatique (proportionnel au nombre de degrés-jours par jour de la période). Ne possédant pas de facture mensuelle, les valeurs utilisées proviennent des remplissages de cuve. Les données sont donc moins nombreuses et l'analyse moins précise.



On constate une très belle corrélation entre les sollicitations climatiques et la consommation. Cela est confirmé par la signature énergétique du bâtiment :



Cette cohérence entre le climat et la consommation témoigne a priori d'un bon fonctionnement de la régulation du chauffage. Mais le nombre de valeurs est très limité et un relevé plus fréquent du niveau de la cuve permettrait éventuellement de s'en assurer.

✖ LE COÛT (€)

Comme pour l'électricité, le suivi **des coûts** liés aux consommations de combustible permet de :

- mieux appréhender l'évolution du budget énergie
- sensibiliser le personnel aux coûts de l'énergie
- chiffrer les économies réalisées par d'éventuels investissements économiseurs d'énergie

Le **suivi du prix de l'énergie** (€/litres, €/kWh, €/m³, ...) permet quant à lui de déceler d'éventuelles erreurs de facturation ou d'encodage.

SITES UTILES

- www.energieplus-lesite.be
- www.cwape.be
- www.monenergie.be
- www.creg.be

Document réalisé par :



Union Wallonne des Entreprises
 Chemin du Stocquoy 3 - B-1300 WAVRE
 Tél : 010/47.19.43
environnement@uwe.be
www.environnement-entreprise.be

Avec le soutien de :

