



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Suivi des consommations

Journée technique du 14 octobre 2014
Actions à faible investissement

Auteure : Lauranne Marcel

Sommaire

- Intérêt du suivi des consommations
- Méthodes de suivi des consommations
 - Factures
 - Relevés
- Intérêt des sous-comptages
- Prendre en compte le climat et les conditions d'occupation
- Outil de suivi des fluides
 - Ce que doit comporter un outil de suivi des fluides
 - Exemple : SAPA

Intérêt du suivi des consommations



Intérêt du suivi des consommations

- Repérer les dérives des consommations
 - A exploiter pour en comprendre les raisons (pannes, fuites, alerte pour la maintenance...)
- Connaître l'impact des actions d'économies d'énergie réalisées
 - A utiliser dans la communication auprès des occupants (efficacité des moyens mis en œuvre)
 - A exploiter pour bilan retour des actions (retour sur investissement)

Méthodes de suivi des consommations



Méthodes de suivi des consommations

Suivi par facture

| Avantages | Inconvénients |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">● Simple● Peut être réalisé en même temps que le suivi financier● Disponibilité des données<ul style="list-style-type: none">○ Réception automatique○ Archivage | <ul style="list-style-type: none">● Les factures sont souvent peu fréquentes (annuelles)<ul style="list-style-type: none">○ manque de précision○ délai de détection des écarts● Attention : certaines factures sont prévisionnelles. Ne conserver que celles qui s'appuient sur un relevé● Pas de détail des consommations par zone ou par usage |

Méthodes de suivi des consommations

Suivi par facture

| Avantages | Inconvénients |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">● Le gestionnaire peut choisir la fréquence du relevé (hebdomadaire, mensuel, trimestriel...)● Permet de détailler les consommations par zone ou par usage (sous-compteurs)● Possibilité de relevé à distance en cas d'équipement adapté<ul style="list-style-type: none">○ Centrale d'aquisition○ Accès à distance des fournisseurs d'énergie | <ul style="list-style-type: none">● Demande un relevé visuel de chaque compteur d'énergie ou une personne formée à l'utilisation de la centrale d'acquisition<ul style="list-style-type: none">➤ Moyen humain à allouer● Demande un investissement dans des sous-compteur pour en tirer le meilleur parti |

Méthodes de suivi des consommations

Intérêt des sous-comptages

- Permet de différencier les consommations par zone
 - Très utile dans le cas d'un site avec plusieurs bâtiments avec modes constructifs, usages ou occupants différents
- Permet de différencier les consommations par usage
 - Chauffage, ECS, rafraîchissement, ventilation, éclairage, bureaux...
 - Particulièrement utile en cas de « tout électrique »
 - Permet de connaître l'impact d'actions ciblées sur un usage particulier
- Fourni des indications pour les pistes d'optimisation

Dispositifs de sous-comptage

Compteurs de calorie

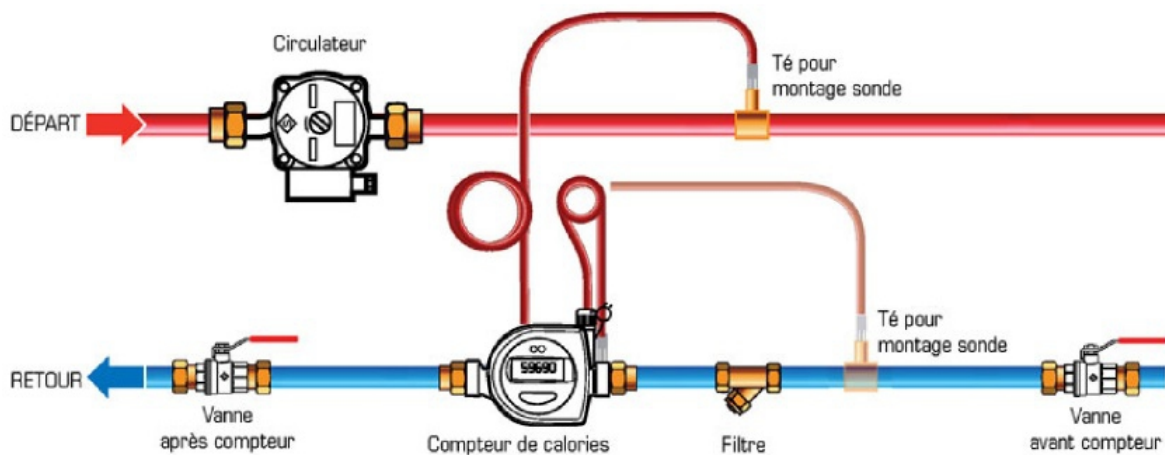
- Mesure l'énergie fournie à un réseau hydraulique (chauffage ou ECS)

$$\text{Energie} = \text{Débit} \times \Delta T^{\circ}$$

- 1 mesure de débit
- 2 mesures de Température



Schéma d'installation type



Dispositifs de sous-comptage

Compteurs volumétriques

- Compteurs d'eau



- Compteurs gaz



Dispositifs de sous-comptage

Compteurs de calorie et volumétriques



Compteur de calories

Compteur volumétrique

Méthode de suivi des consommations

Estimations

- Utiles pour connaître l'importance des postes pour lesquels on n'a pas de sous-compteurs
 - Ex : Eclairage, bureautique, etc.

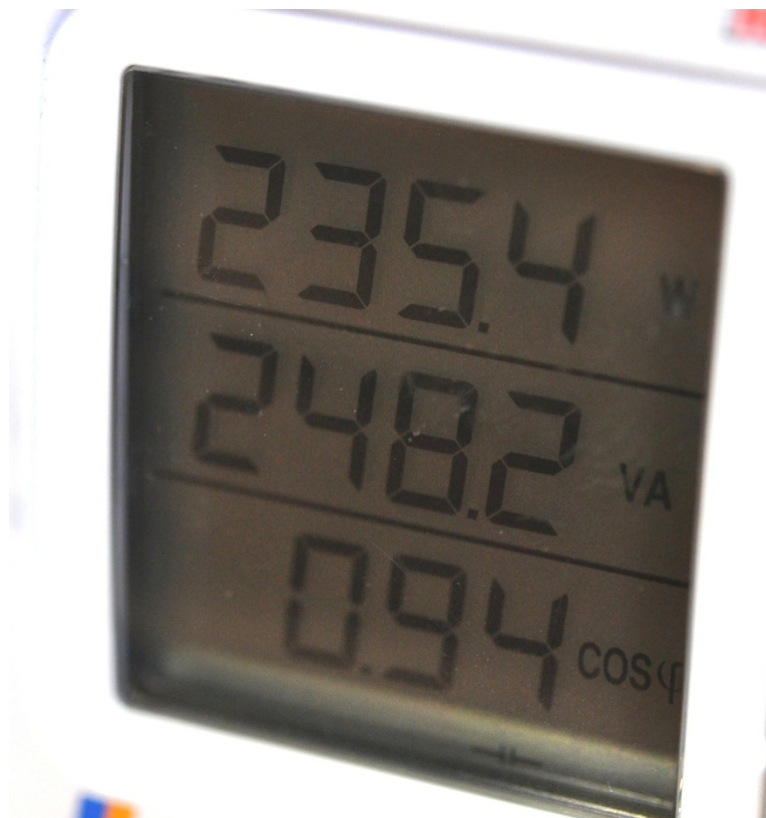
Consommation = puissance x durée de fonctionnement

- Pour plus de précision, il est possible de mesurer ponctuellement la puissance de fonctionnement avec un Wattmètre
- Un sondage auprès des occupants peut aider à estimer à durée de fonctionnement

Méthode de suivi des consommations

Estimations

- Exemple pour un ordinateur :
 - Durée de fonctionnement :
200 jour ouvrés, 6h par jour en moyenne = 1200 h par an
 - Consommation :
 $235 \text{ W} \times 1200 \text{ h} \approx 282 \text{ kWh/an}$
 - A multiplier par le nombre de postes !



Prendre en compte le climat et les conditions d'occupation



Prendre en compte le climat

Définition des DJU

- Les DJU sont représentatifs de la rigueur climatique
- Somme des différences entre la température moyenne* journalière et la température de référence (18°C)

● Exemple :

| T° max | T° min | T° moyenne | DJU |
|--------|--------|------------|-----|
| 15°C | 25°C | 20°C | 0 |
| 16°C | 20°C | 18°C | 0 |
| 5°C | 15°C | 10°C | 8 |

* On utilise la moyenne entre les températures minimales et maximales du jour

Prendre en compte le climat

Utilisation des DJU

$$\text{Conso corrigée} = \text{conso mesurée} \times \text{DJU} / \text{DJN}$$

- Conso corrigée = consommation corrigée pour prendre en compte le climat réel de l'année étudiée
- DJU = degrés jour unifiés de l'année étudiée
 - Disponibles à la vente chez Météo France
 - Achetés par le MEEDE pour les services de l'Etat, disponibles sur http://reseau-batiment.certu.i2/article.php3?id_article=441 ou auprès de votre DDT
 - DJN = degrés jour normalisé, calculés pour la zone géographique à partir de la moyenne des 30 dernières années

Prendre en compte les conditions d'occupation

- Le nombre d'occupants et le nombre de jours de présence influe sur les consommations
 - S'il y a plus d'occupants, les consommations de bureautique, d'éclairage, d'ECS et de rafraîchissement risquent d'augmenter, tandis que les consommations de chauffage devraient baisser
 - S'il y a moins de jours de présence (ex : fermeture de l'établissement certains jours de l'années), les consommations devraient de baisser
- Même si les variations de consommation ne sont pas quantifiables simplement, il faut au moins les prendre en compte de manière qualitative pour expliquer les variations de consommation observées

Outil de suivi des fluides



Outil de suivi des fluides

Fonctions essentielles

- Objectif : Suivi technique des consommations
- Fonctions essentielles :
 - Historique des consommations
 - Permet de repérer l'impacts des actions d'économie d'énergie ou au contraire des dérives de consommations
 - Prise en compte du climat
 - Permet de comparer les consommation d'une année sur l'autre
 - Possibilité de détailler les consommations :
 - Par zone
 - Par énergie
 - Par usage

Outil de suivi des fluides

Fonctions secondaires

- Possibilité de noter les événements pouvant expliquer les variations
 - Pannes
 - Changement des conditions d'occupation
 - Etc.
- Possibilité de suivre les actions réalisées sur le bâtiment
 - Permet de suivre l'impact de ces actions dans le cadre d'un suivi pluriannuel des consommations
- Suivi financier des consommations
 - Permet de suivre l'évolution du coût des énergies et éventuellement de repérer des contrats inadaptés
 - Suivi des contrats

Outil de suivi des fluides

Exemples

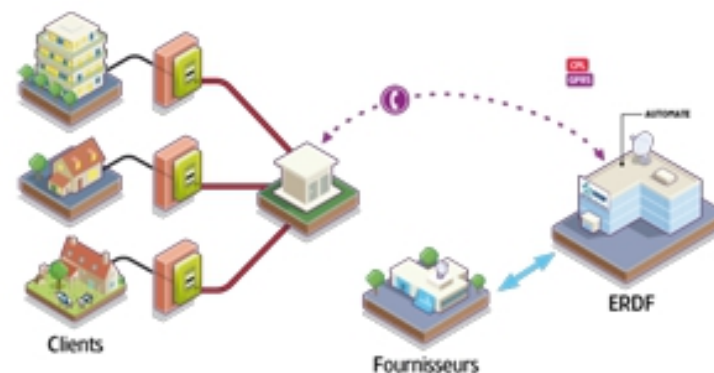
- Généralement chaque service/ministère utilise son propre outil de suivi des fluides
 - Beaucoup ont comme premier objectif un suivi comptable
- Les fournisseurs d'énergies peuvent proposer différentes solutions
 - Compteur avec relevé à distance
 - Horloge énergétique : affichage à vocation pédagogique
 - Télé suivi plus ou moins perfectionné

Exemples d'outils de suivi des fluides

Compteurs nouvelle génération

- Un compteur communiquant
 - Suppression des déplacements des techniciens
 - Envoi/réception des données/commandes à distance
 - Modification des contrats, ouverture de compteur... à distance
 - Identification des pannes accélérée
- Vers une intelligence du réseau
 - Les réseaux « smart grid »
 - Adaptation de la tension du réseau aux flux circulants, délestage)
- Cadre : généralisation d'ici 2020

Linky



Exemples d'outils de suivi des fluides

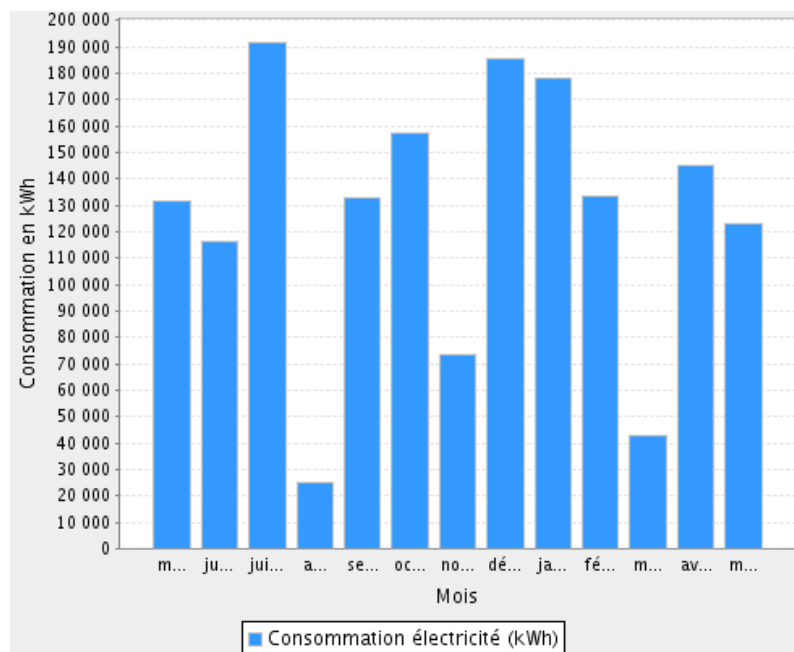
Compteurs nouvelle génération

- Les avantages utilisateurs :
 - Facturation basée sur la consommation réelle
 - Possibilité de visualiser sa consommation en temps réel via Internet ou Smartphone
 - Sensibilisation à la dépense électrique
- Pour information, les points polémiques actuels :
 - Quelle répercussion du prix de l'appareil et de son installation sur les tarifs ?
 - La facilité d'usage : quel réelle visualisation des données ?
 - Quelle protection des données ? (habitudes des consommateurs via la signature électrique des appareils)

Exemples d'outils de suivi des fluides

Outils des fournisseurs d'énergie

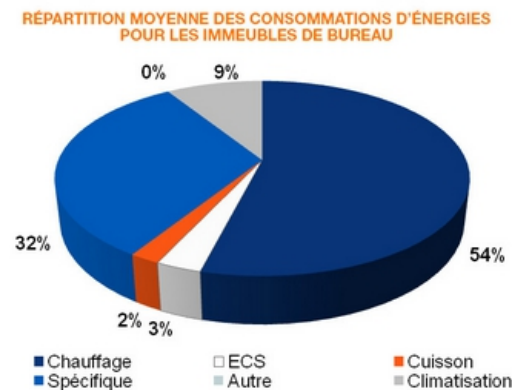
- Di@lege : Outil EDF pour les collectivités
 - Regroupement des factures EDF et possibilité GDF
 - Création de graphes récapitulatifs des consommations réelles
 - 2 indicateurs principaux : kWh_{EP} et coût
 - Travail mensuel et annuel, comparaison d'années
 - Multi-bâtiment (création de groupements possible)



Exemples d'outils de suivi des fluides

Outils des fournisseurs d'énergie

- NetSeenergy : télé services et efficacité énergétique par EDF
 - Affichage des consommations par fluide
 - Affichage des puissances appelées par poste, par saison (suivi de la courbe de charge)
 - Comparaison des bilans annuels
 - Multiplicité des indicateurs (énergie, eau, rejet CO₂, euros...)
 - Création de graphes/courbes récapitulatifs
 - Définition de 5 points sensibles avec des seuils d'anomalie pour planifier des alertes (mail ou sms)
 - NS Expert → des conseils de travaux via la prestation d'un expert



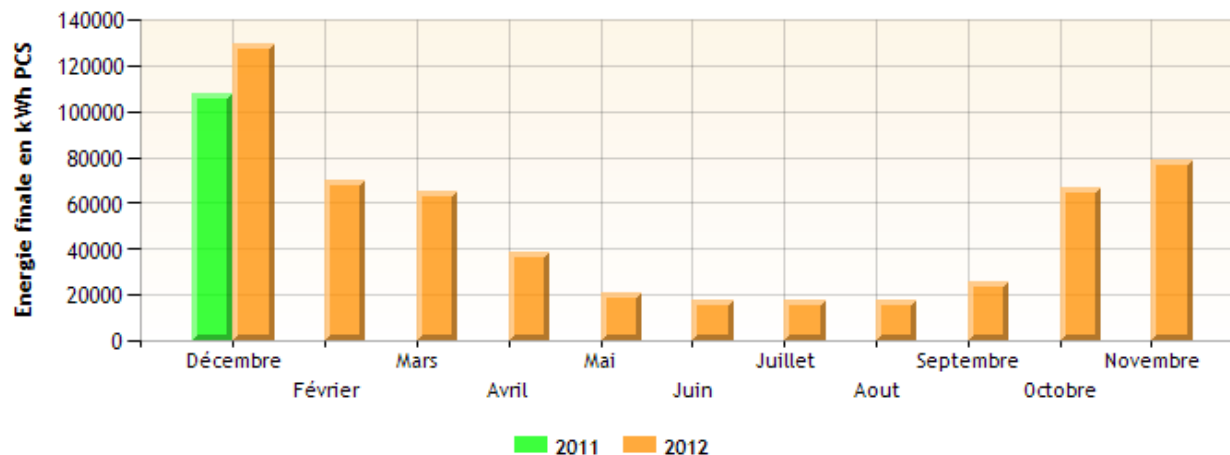
Exemples d'outils de suivi des fluides

Logiciels sous licence

- Ex : Deltaconso

- Import des factures ou de BDD existantes
- Création de graphes/courbes récapitulatifs des consommations avec correction DJU
- Multiplicité des indicateurs (EP, EF, coût, CO₂...)
- Choix de la période d'étude, comparaison d'années
- Multi-bâtiment
- Multi-énergie
- Création de seuils d'alerte pour les dérives
- Aide à l'élaboration de stratégie d'actions via des classement des bâtiments

Gaz naturel : Energie finale en kWh PCS



Exemples d'outils de suivi des fluides

Outil Cerema : SAPA

- Outil Libre Office, module de la suite AGPI
 - Suivi général du bâtiment
 - Consommations
 - Contrôles réglementaires et maintenance
 - Suivi de plans d'actions
 - Suivi de l'état général
 - Prise en compte des DJU
 - Différents indicateurs (énergie, CO₂, euros...)
- Perspectives d'évolution vers une version web

Atelier

Exemple d'utilisation de SAPA

- Renseigner les consommations 2012 du bâtiment à l'aide des factures
- Renseigner les DJU pour Rouen pour 2012
- Observer les variations de consommations

Atelier

Exemple d'utilisation de SAPA

- Renseigner les consommations :
 - « Suivi à l'échelle d'un bâtiment »
 - Choisir le bâtiment « Rue Dufay », DREAL
 - Choisir l'année 2012 et l'énergie, valider avec « OK »
 - Saisir consommations et coût et valider avec « Mise à jour des totaux annuels »
 - Confirmer les consommations annuelle dans les 3 cellules :
 - Conso totale annuelle
 - Conso chauffage
 - DJU de l'année

Atelier

Exemple d'utilisation de SAPA

- Afficher la synthèse
 - Retourner à l'accueil
 - « Synthèse par bâtiment »
 - Choisir le bâtiment « Rue Dufay », DREAL
 - Sélectionner les synthèses :
 - Consommation et bilan énergétique
 - Coûts de fonctionnement
 - Saisir l'année d'actualisation
 - Choisir le mode de visualisation ou d'export →

Ecran