

oid

Consultants

OPTIMISATION ET INNOVATION DURABLE

Décret tertiaire – Les facteurs influents et leur prise en compte pour exploiter des résultats de comptage des consommations tertiaires

ATEE Bourgogne-Franche-Comté – 30/06/2021





1. Introduction

Présentation d'OID Consultants

Plan de la présentation



► Une équipe d'ingénieurs-conseils

- ▶ 11 Experts en énergie et déchets
- ▶ Interventions sur toute la France et l'Europe
- ▶ Indépendants de tout prestataire
- ▶ Approche exhaustive de votre budget ressource
- ▶ De nombreuses références dans des projets de gestion des déchets : près de 600 entreprises accompagnées en 12 ans

► Votre contact



Adrien Blanc

Co-fondateur et ingénieur conseil
adrien.blanc@oid-consultants.com
06 85 58 83 69



Nos chiffres clés



23 606 989 €
économisés par nos clients sur leurs factures



87 210 315 kWh
économisés par nos clients sur leurs factures énergétiques



33 839 010 kg
de déchets supprimés ou mieux valorisés



35 141 657 kg
de CO2 supprimés

Quelques références OID

Le décret tertiaire en industrie présente la difficulté de séparer les usages...

Souvent un compteur énergétique (et donc une facture) regroupe des usages industriels et tertiaires.

L'enjeu énergétique lié au tertiaire est perçu comme faible et n'est pas piloté.

Il n'y a pas d'historique de consommation permettant de déclarer la situation initiale.

...qui peut être résolue par un bon plan de comptage !

Le plan de comptage est obligatoire pour le décret tertiaire.

On peut utiliser cette contrainte pour en faire un levier d'amélioration de la performance énergétique.

La prise en compte des facteurs influents permet d'améliorer le suivi demandé sur la plateforme OPERAT. 6

▶ Les obligations de comptage du décret tertiaire

- Les exigences
- Quoi mesurer ?
- Comment mesurer ?
- L'intérêt de la télérelève
- Le matériel

▶ La prise en compte des facteurs influents avec la modulation

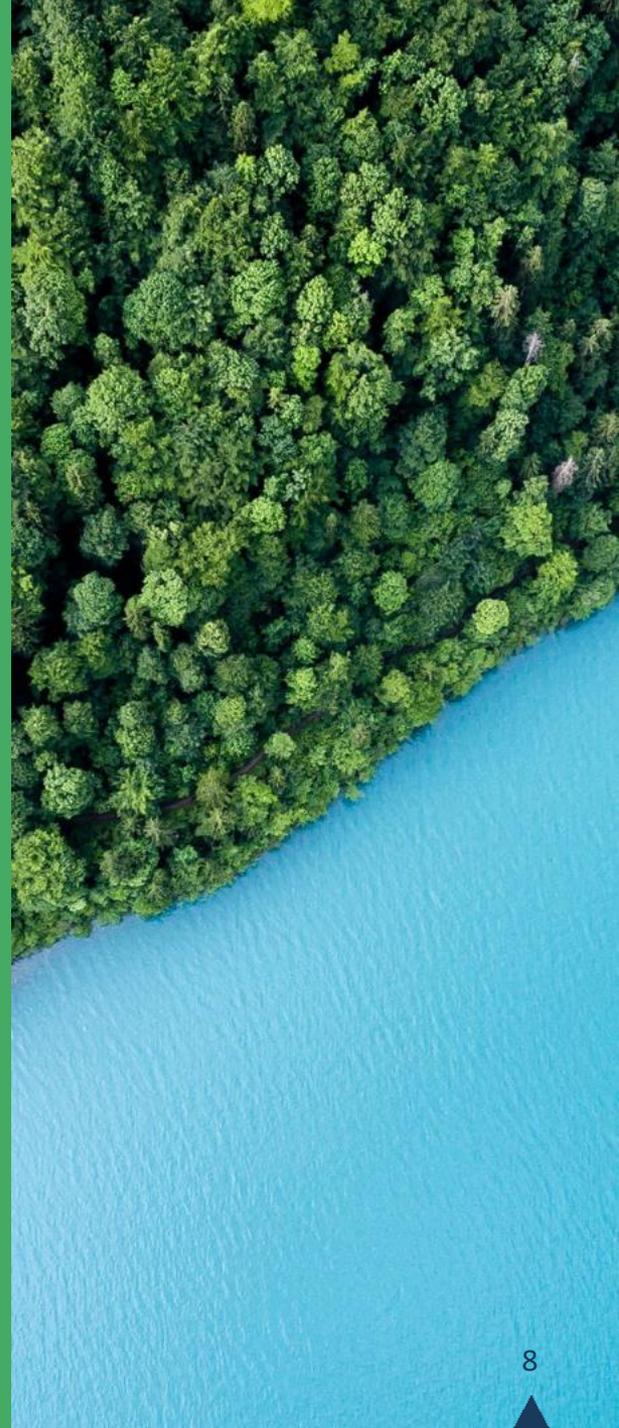
- Qu'est-ce que les facteurs influents ?
- Comment les utiliser pour la Cref 2010-2019 ?
- Qu'est-ce que la modulation ?
- Comment utiliser la modulation pour se donner plus de chance d'atteindre ces objectifs ?
- Transformer cette contrainte en levier d'amélioration de la performance énergétique

▶ Conclusion / échanges



2. Les obligations de comptage du décret tertiaire

Les exigences
Quoi mesurer ?
Comment mesurer ?
L'intérêt de la télérélevé
Le matériel



Les exigences du décret

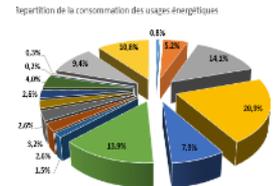
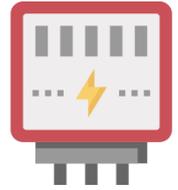
Le décret tertiaire précise qu'il faut que **les consommations énergétiques des surfaces tertiaires soient mesurées (et pas estimées)**.

Pour les bâtiments dédiés à un usage tertiaire, pas de soucis, on pourra utiliser les compteurs de facturation (électricité, gaz,...).

Pour les sites industriels, il faudra bien souvent installer des sous compteurs énergie pour isoler les consommations énergétiques liées aux surfaces tertiaires du reste des consommations du site.

OID a une solution de compteurs énergétiques télérelevés et nous allons utiliser cette expérience pour présenter la façon dont ce plan de comptage peut-être mise en place

Nous croyons depuis plusieurs années à l'adage : on ne peut pas améliorer quelque chose que l'on ne mesure pas ! **C'est l'occasion de profiter de cette obligation pour en faire un levier d'amélioration de la performance énergétique.**



Quoi mesurer ?

Il faut mesurer les consommations énergétiques des parties de bâtiment à usage tertiaire.

On va donc commencer par faire l'inventaire des énergies pour lesquelles la facture ne permet pas une affectation à 100 % à un usage tertiaire d'un bâtiment et mettre en place des moyens de mesure sur les énergies où c'est le cas.

Les facteurs de modulation (ou facteurs influents) doivent également être mesurés.



Rappel : des zones tertiaires à usage industriel ne sont pas concernées (vestiaires, salle de pause de l'atelier, bureau du chef prod au milieu de l'atelier).

Par contre restaurant d'entreprise est concerné, les bureaux aussi, etc...



Par exemple, si on a une cuve de fioul dédiée au chauffage des bureaux dans un bâtiment pas la peine de mettre un compteur.

Si cette cuve de fioul alimente des bureaux dans 2 bâtiments distincts ou si elle alimente le chauffage de l'atelier là il faudra pouvoir compter les calories de chaque bâtiment tertiaire.



Mesurer ces facteurs ne veut pas dire forcément d'installer des systèmes matériels de comptage mais il faut y penser et mettre en place une méthode pour collecter de l'historique dès le début.

Comment mesurer ?

Electricité :

- Installer des compteurs électriques sur un départ alimentant une partie tertiaire (chauffage, bureaux, éclairage, etc...)



Il existe des compteurs électriques à plusieurs TI permettant de mesurer plusieurs départs proches les uns des autres et de combiner des mesures monophasées et triphasées comme celui-ci-dessous qui permet 18 TI (soit 6 départs triphasés ou 18 départs monophasés ou une combinaison des deux).



Télérelève ou pas ?

- Pour l'électricité, la pose de compteur est obligatoire. Le type de matériel proposé ci-contre permet de réduire les coûts d'installation et permet également une télérelève ce qui sera bénéfique pour le suivi et pilotage de la performance énergétique.

Budget :

- 500 à 800 €/compteur posé si compteur unique
- 2000 à 2500 € pour 6 à 18 départs posés si centrale multi-départs

Comment mesurer ?

Gaz :

- Installer des compteurs de gaz sur les départs alimentant une partie tertiaire.
- Si une chaudière alimente plusieurs parties de bâtiments à usages différents ou plusieurs bâtiments, la pose de compteur de calorie en plus du compteur de gaz est nécessaire pour répartir les consommations.



Chauffage urbain :

- Même principe : prise en compte du compteur général et installation de compteur de calories sur les départs tertiaires

Budget et matériel :

- Compteur de gaz : 1000 € + pose
- Compteur de calorie intrusif : 200 € + pose qui peut être cher et nécessite des travaux
- Compteur de calorie non-intrusif (à ultra-sons) : 1500 € pose comprise

Comment mesurer ?

Fioul / Propane et énergie stockables en général

- Si l'énergie est dédiée à un bâtiment et à des usages tertiaires :
 - Pas besoin de compteur, on peut prendre les factures de livraison et lisser la consommation selon les facteurs influents (ou facteurs de modulation).
 - Exemple : sur 4 ans, on a 9 livraisons de fioul. On prend les DJU jour par jour (<https://degreedays.net>), on calcule le nombre de DJU entre 2 livraisons pour faire un ratio kWh/DJU. Ensuite on multiplie les DJU de chaque jour par ce ratio pour avoir la consommation du jour. Cela permet de déclarer des consommations mensuelles sur OPERAT comme demandé sans avoir de compteur et sans que les livraisons soient faites le premier du mois
- Si l'énergie n'est pas dédiée à un usage tertiaire :
 - Même schéma que pour le gaz précédemment

Budget et matériel :

- Compteur de gaz : 1000 € + pose
- Compteur de fioul : 500 € + pose
- Compteur de calorie intrusif : 200 € + pose qui peut être cher et nécessite des travaux
- Compteur de calorie non-intrusif (à ultra-sons) : 1500 € pose comprise

Télérelève ou pas ?

- Bien que non obligatoire (on peut relever le compteur manuellement chaque mois pour être conforme), c'est sur ces usages qu'il y a le plus d'enjeux et donc nous recommandons la télérelève des usages thermiques (gaz, fioul, calories, etc...)

L'intérêt de la télérelève

La déclaration des consommations doit se faire sur une base de temps mensuelle. Une relève manuelle est envisageable.

Pendant, nous recommandons fortement la mise en place d'une télérelève pour plusieurs raisons :

- Gagner du temps en ne relevant pas manuellement les compteurs
- Ne pas oublier de relever les compteurs
- Profiter de l'obligation de l'installation de ces compteurs pour en faire un outil de pilotage de la performance énergétique

La télérelève couplée à un logiciel de supervision permet de créer des indicateurs en temps réel, des alarmes en cas de dysfonctionnement (fonctionnement du chauffage le weekend par exemple), et de piloter la performance énergétique des bâtiments.



La télérelève n'est pas obligatoire mais peu coûteuse à ajouter et permet un vrai levier d'amélioration de la performance énergétique



Le matériel

Nous n'avons vu aucune indication dans le décret tertiaire concernant le matériel de comptage.

Plus précisément, il n'est pas mentionné de point sur les aspects suivants :

- Classe de précision des compteurs
- Certification MID
- Etalonnage régulier ou contrôle des équipements

Nous en déduisons que le plan de comptage sera plus simple à gérer dans le temps que celui utilisé pour une certification ISO 50 001.

Nous recommandons cependant de s'inspirer des exigences de cette norme pour s'assurer que le plan de comptage est fiable car cela pourrait impacter l'atteinte des objectifs.



3. La prise en compte des facteurs influents avec la modulation

Qu'est-ce que les facteurs influents ?
Comment les utiliser pour la Cref 2010-2019 ?
Qu'est-ce que la modulation ?
Comment utiliser la modulation pour se donner plus de chance
d'atteindre ces objectifs ?
Transformer cette contrainte en levier d'amélioration de la performance
énergétique



Que pensez-vous de ce graphique ?

Évolution des consommations en kWh/an



Une variation de consommation sans contexte ne veut rien dire.

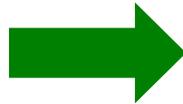
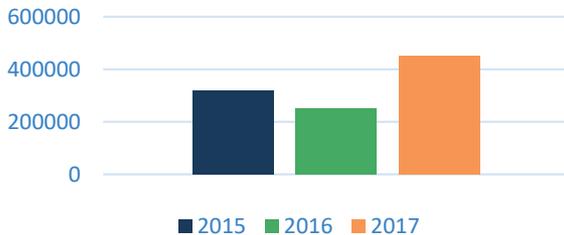
Si on parle d'une consommation industrielle + tertiaire, je vous souhaite à tous de consommer plus l'année prochaine...

Mais de consommer mieux !

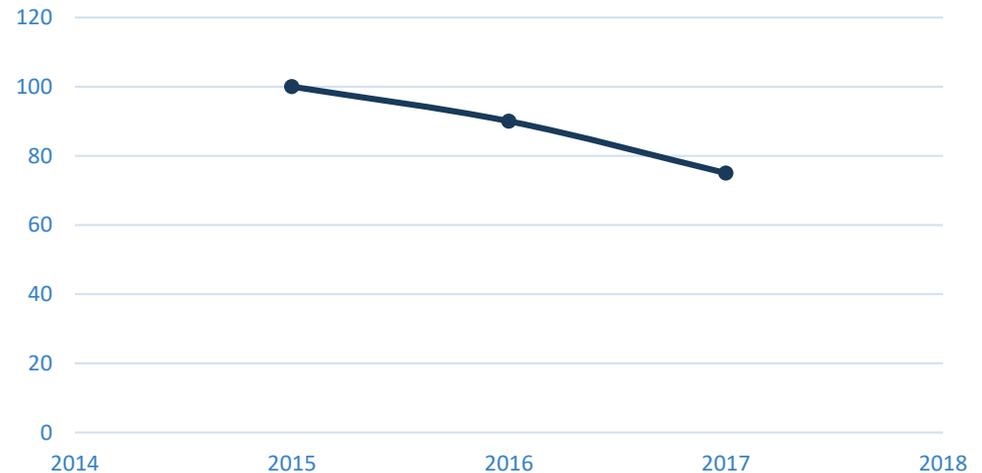
Qu'est-ce que les facteurs influents ?

Passer de la consommation énergétique à la performance énergétique :

Évolution des consommations
en kWh/an



Consommation par unité d'activité



Le but est d'obtenir un indicateur de performance énergétique (Ipe) qui mesure l'efficacité de nos actions de réduction de consommation et qui est indépendant de ce que nous ne maîtrisons pas (facteurs influents).

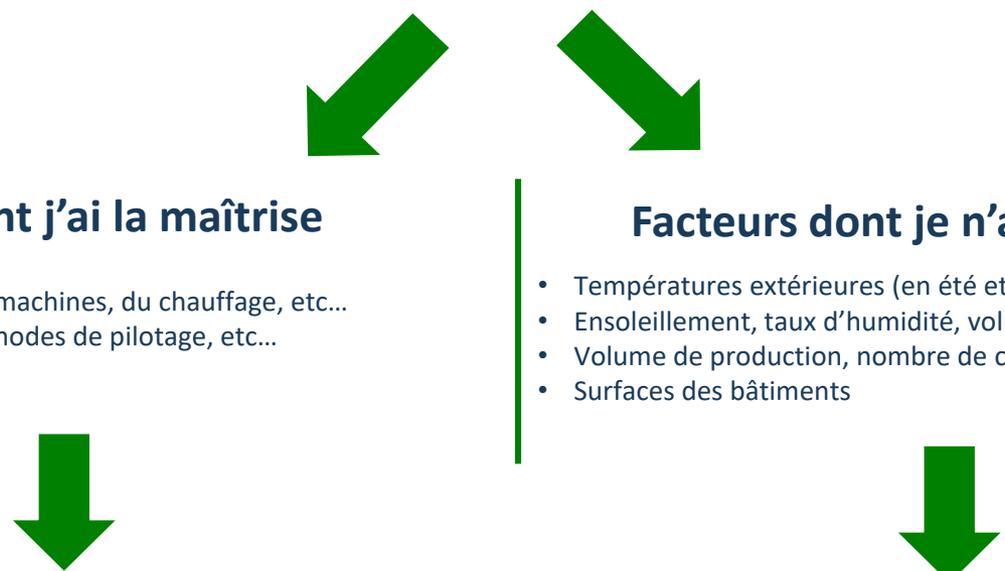
L'idée : si nous ne changeons rien, l'indicateur ne doit pas bouger, quelles que soient les circonstances.

Qu'est-ce que les facteurs influents ?

Je dois annuler les effets de ce qui influe sur ma consommation.

Première étape, identifier les facteurs influents :

(4.4.3 b) L'organisme doit identifier d'autres facteurs pertinents ayant un impact significatif sur les usages énergétiques;



Facteurs dont j'ai la maîtrise

- Consignes de température des machines, du chauffage, etc...
- Durées des préchauffages, méthodes de pilotage, etc...
- Technologies utilisées.
- Isolation des bâtiments.

J'en fais un levier d'action => Tableau des potentiels d'amélioration

Facteurs dont je n'ai pas la maîtrise

- Températures extérieures (en été et en hiver)
- Ensoleillement, taux d'humidité, volume de pluie, etc...
- Volume de production, nombre de clients, mix produits, etc...
- Surfaces des bâtiments

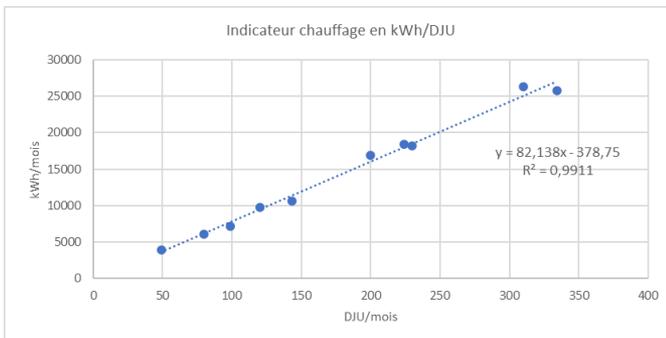
J'en tiens compte dans mon indicateur pour annuler son effet.

Comment exploiter les données des factures en tenant compte des facteurs influents ?

CAS SIMPLE : 1 usage énergétique par source d'énergie et 1 facteur influent

Exemple :

- J'utilise du gaz uniquement pour le chauffage.
- Le seul facteur influent est donc la température extérieure.
- Je prends mes factures mensuelles de gaz et les DJU du mois puis j'utilise Excel pour tracer une régression linéaire de type : $Cref = a*x+b$



CAS COMPLEXE : plusieurs usages énergétiques par source d'énergie et plusieurs facteurs influents

Exemple :

- J'utilise du gaz pour mon process et mon chauffage
- J'ai plusieurs étapes de process différentes et je chauffe l'atelier et les bureaux
- Les facteurs influents sont multiples : les heures d'ouvertures, le tonnage produit, le mix produit, la température extérieure, etc...
- Je prends mes factures mensuelles d'électricité et les valeurs de mes facteurs influents que je mets dans un logiciel de statistique qui va m'aider à les trier et trouver une corrélation multi facteurs de type : $Cref = a + b*x + c*y + d*x*y + e*z$.

Mise en pratique pour le décret tertiaire



J'ai du gaz pour alimenter un four, le chauffage des bureaux et de l'atelier. Je n'ai pas de sous compteurs.

Les facteurs influents sont les kg de matières transformés dans le four, le type d'alliage, la température extérieure le nombre d'heures de chauffage de l'atelier.

On prépare un tableau comme suit :

Mois	Conso gaz	kg alliage 1	kg alliage 2	DJU	H chauffe atelier/mois	H chauffe bureaux/mois
Janv. 2010	100 000	10 000	5 000	450	350	220
...

Une régression multi-facteurs avec Minitab (ou un autre logiciel permettant de le faire) nous donnera une formule du genre :

$$\text{Conso} = \text{Part fixe} + a * \text{kg alliage 1} + b * \text{kg alliage 2} + c * \text{DJU} + d * \text{Hchauffe_atelier} + e * \text{Hchauffe_bureaux}$$



Important : vérifier le R² pour s'assurer que la formule est fiable.

Mise en pratique pour le décret tertiaire



Avec la formule de la page précédente, on peut séparer la part chauffage de la part process.

On peut valider le modèle en regardant les mois d'été pour éventuellement séparer la part fixe si nécessaire.

Il nous reste à ventiler la part chauffage entre l'atelier et les bureaux :

2 méthodes possibles :

Statique

On répartit la consommation en fonction des m², cela signifie que l'on suppose la performance des bureaux identiques à la performance de l'atelier.

On utilise les m² et un ratio de performance supposé pour chaque partie (exemple les bureaux sont 50 % plus performants).

En s'appuyant sur le comptage

Comme on l'a dit, le plan de comptage est obligatoire. Autant l'installer suffisamment en amont pour connaître le vrai ratio évoqué ci-contre.

On utilise ce ratio pour remonter à la période 2010-2019 et calculer une référence la plus juste possible.

3 modulations possibles :

1. Raison de volume d'activité
2. Raison technique
3. Coût des travaux disproportionnés

On ne va parler que de la raison 1 car la 2 et la 3 nécessitent des études et le dépôt d'un dossier.

Pour la raison 1, on a le choix de raisonner en consommation brute ou de faire appel à la modulation. Si on fait appel à la modulation, on doit être capable de séparer les usages selon la fiche qui nous concerne et on doit donc aussi être capable de mesurer les facteurs influents qui nous sont imposés.



Contrairement à la définition de la référence où on peut ne pas se baser sur des sous compteurs et où les facteurs influents sont à définir selon nos besoins, pour la modulation, les facteurs influents et les usages sont définis dans le décret.

On doit donc mesurer le CVC à part du reste et mesurer les facteurs influents demandés.

Qu'est-ce que la modulation ?

Exemple de fiche (Bureaux standards cloisonnés-attribués) :

" Sous-catégorie " Bureaux Standards " (cloisonnés-attribués)
(NAF : Section N-Activités de service administratif et de soutien-code 82. 11Z)

Composante CVC en kWh/ m ² / an	Zones Géographiques												
	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3	Guyane	Guadeloupe	Martinique	Mayotte	Réunion
Altitude < 400 m Référence 100 m	57	66	62	57	50	56	63	40	Définie par arrêté	Définie par arrêté	Définie par arrêté	Définie par arrêté	Définie par arrêté
Altitude 400 à 800 m Référence 500 m	68	77	71		61	64	66	44	Définie par arrêté	Définie par arrêté	Définie par arrêté		Définie par arrêté
Altitude 800 à 1200 m Référence 900 m		90	81			75	68	54			Définie par arrêté		Définie par arrêté
Altitude 1200 m-1600m Référence 1400 m		125	115			109	99	84					Définie par arrêté
Altitude > 1600m Référence 1700 m			133			117	107	92					
Composante USE					USE étalon =	50		kWh/ m ² / an					
Type d'indicateur d'intensité d'usage	Indicateur d'intensité d'usage à renseigner par l'assujéti Valeur de référence associée à la USE étalon							Indicateur d'intensité d'usage étalon					
Indicateurs d'intensité d'usage temporels	Amplitude horaire annuelle (h ouvrées/ an) Nb_h ouvrées							3 120	Densité Temporelle étalon (h ouvrées/ an) DTétalon			3 120	
Indicateurs d'intensité d'usage surfaciques	Surface Plancher/ poste de travail ou Surface Utile Brute (m ² / poste) Surf_poste		18	Taux d'occupation (%) T_occ			70	Surface/ Poste étalon (m ² / poste) Surfétalon Taux d'occupation étalon (%) T_occétalon			18 70		
Formule de modulation en fonction du volume d'activité	USE modulé (kWh/ m ² / an) = USE étalon x [0,05 + 0,95 x (T_occ/ T_occétalon) x (Surfétalon/ Surf_poste) x (Nb_h ouvrées/ DTétalon) + 0,28 (Nb_h ouvrées-DTétalon)/ DTétalon]												

Facteurs influents CVC retenus :

- Climat
- Surface

Facteurs influents USE (= usage) retenus :

- H ouverture/an
- Surface/poste
- Taux d'occupation de la surface au sol

Utiliser la modulation ou pas ?

On n'est pas obligé de décider maintenant, c'est en 2026 que le choix se fait.

Par contre, si on veut se laisser la possibilité de le faire c'est maintenant que ça se décide car il faudra prévoir de pouvoir séparer les usages demandés comme le CVC du reste dans le plan de comptage.

Pourquoi c'est important de se laisser la possibilité d'utiliser la modulation ?

Si nos bureaux sont peu utilisés en ce moment, on sera pénalisé par les facteurs par défaut et on sera encore plus pénalisés si leur occupation augmente d'ici 2030.

Pour des activités de logistique, cela peut-être beaucoup plus pénalisant en cas de variation d'activité. Par exemple, la fiche Logistique de froid négatif-Base à -18° C prévoit une modulation de 0,8 kWh par entrée ou sortie de palette (ouverture porte). Une variation d'activité impacte forcément la consommation et ne pas être capable de monitorer ces facteurs nous empêchera de demander une modulation si cela est avantageux.

Un exemple réel :

Industriel de la métallurgie, certifié ISO 50 001, ayant fait un audit énergétique en 2016 et avec un plan de comptage et des indicateurs orientés process installé en 2019. Pas de sous comptage tertiaire.

La référence :

Analyse par facteurs influents des consommations + Utilisation de la campagne de mesure faite en 2016 lors de l'audit et du plan de comptage pour répartir les consommations tertiaires par bâtiments.

Plan de comptage tertiaire prévu pour octobre 2021.

Grâce au report, on va pouvoir fiabiliser l'analyse statistique pour la référence.

Son plan de comptage :

Chauffage centralisé donc installations de compteurs de calories sur les branches desservants les locaux tertiaires ou sur les branches desservant les ateliers dans les endroits où il est plus rentable de faire par soustraction que de compter toutes les branches.

Pour l'électricité, pose de compteurs électriques dédiés tertiaires.

Possibilité de modulation :

Il n'y a pas de climatisation donc 100 % de l'électricité est pour l'usage et 100 % du chauffage pour le CVC.

Les valeurs d'occupation ont été intégrées à la revue énergétique pour qu'elles soient renseignées et suivies.

La modulation sera donc possible en 2026.

Ses bénéfices :

Le coût du plan de comptage tertiaire est d'environ 15 k€. Cela représente un coût non négligeable car le coût du plan de comptage process était de 25 k€ pour piloter une consommation électrique 10 fois supérieure à celle du tertiaire.

Cependant, le plan de comptage tertiaire va permettre un meilleur pilotage du chauffage (atelier + tertiaire) qui était un usage énergétique significatif (UES) non télérelève et pas sous compté sur lequel l'entreprise avait de mal à avancer. Cette consommation représente 35 % de la facture énergétique totale.

La démarche ISO 50 001 est renforcée grâce aux ajouts au plan de comptage et l'usage tertiaire pourra être mis sous contrôle de la même façon que le process via les mêmes outils.

4. Conclusion / échanges

