

**EXAMEN PROFESSIONNEL D'AVANCEMENT DE GRADE DE
TECHNICIEN PRINCIPAL TERRITORIAL DE 1^e CLASSE**

SESSION 2021

ÉPREUVE DE RAPPORT AVEC PROPOSITIONS OPÉRATIONNELLES

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Rédaction d'un rapport technique portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt. Ce rapport est assorti de propositions opérationnelles.

Durée : 3 heures
Coefficient : 1

SPÉCIALITÉ : SERVICES ET INTERVENTION TECHNIQUES

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 26 pages.

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué.**

S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

Vous êtes technicien principal territorial de 1^e classe responsable de la maintenance des bâtiments au sein de la direction des services techniques de la commune de Techniville (15 000 habitants).

Les nouvelles règles issues du « décret tertiaire » précisent certains aspects opérationnels de la loi Élan. Tous les bâtiments à usage tertiaire de plus de 1 000 m² sont soumis à une obligation d'action pour réduire leur consommation d'énergie.

Dans un premier temps, le directeur des services techniques vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents joints, un rapport technique sur les conséquences du décret tertiaire pour l'exploitation et la maintenance des bâtiments.

10 points

Dans un deuxième temps, il vous demande d'établir un ensemble de propositions opérationnelles visant à appliquer le décret tertiaire sur l'ensemble des bâtiments concernés de Techniville.

Pour traiter cette seconde partie, vous mobiliserez également vos connaissances.

10 points

Liste des documents :

- Document 1 :** « Éclairage : optimisez vos consommations d'énergie » - *ademe.fr* - consulté le 14 septembre 2020 - 1 page
- Document 2 :** « Les obligations d'actions pour réduire les consommations d'énergie dans les bâtiments tertiaires » - *cerema.fr* - juillet 2020 - 8 pages
- Document 3 :** « La rénovation énergétique et environnementale des bâtiments tertiaires » (extrait) - *ademe.fr* - 11 mai 2020 - 2 pages
- Document 4 :** « La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : quel système choisir ? » - *cerema.fr* - février 2017 - 6 pages
- Document 5 :** « Le Décret Tertiaire : décryptage étape par étape » - Irène Leménager - *citron.io* - 8 novembre 2019 - 2 pages
- Document 6 :** « Le CPE : un contrat global pour garantir la performance énergétique. Extrait de la fiche n° 4 : Le contrat de performance énergétique (CPE) : une solution à la carte » (extrait) - *cerema.fr* - avril 2016 - 3 pages
- Document 7 :** « Pourquoi instrumenter les bâtiments ? Extrait de la fiche n° 5 : L'instrumentation : quels enjeux, quels outils, quelle stratégie ? » (extrait) - *cerema.fr* - février 2017 - 2 pages

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

ÉCLAIRAGE : OPTIMISEZ VOS CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Production  **Réseau**  **Utilisation**  **Contrôle**  **Maintenance** 

CONTRÔLE

 Installer des détecteurs de présence dans les espaces occupés par intermittence.

ÉCLAIRAGE NATUREL

 Privilégier les baies vitrées vers l'extérieur en faisant attention à l'orientation sud afin d'éviter les surchauffes l'été.

ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL

 Installer des cellules photosensibles pour faire varier l'éclairage en fonction de l'apport de lumière naturelle.

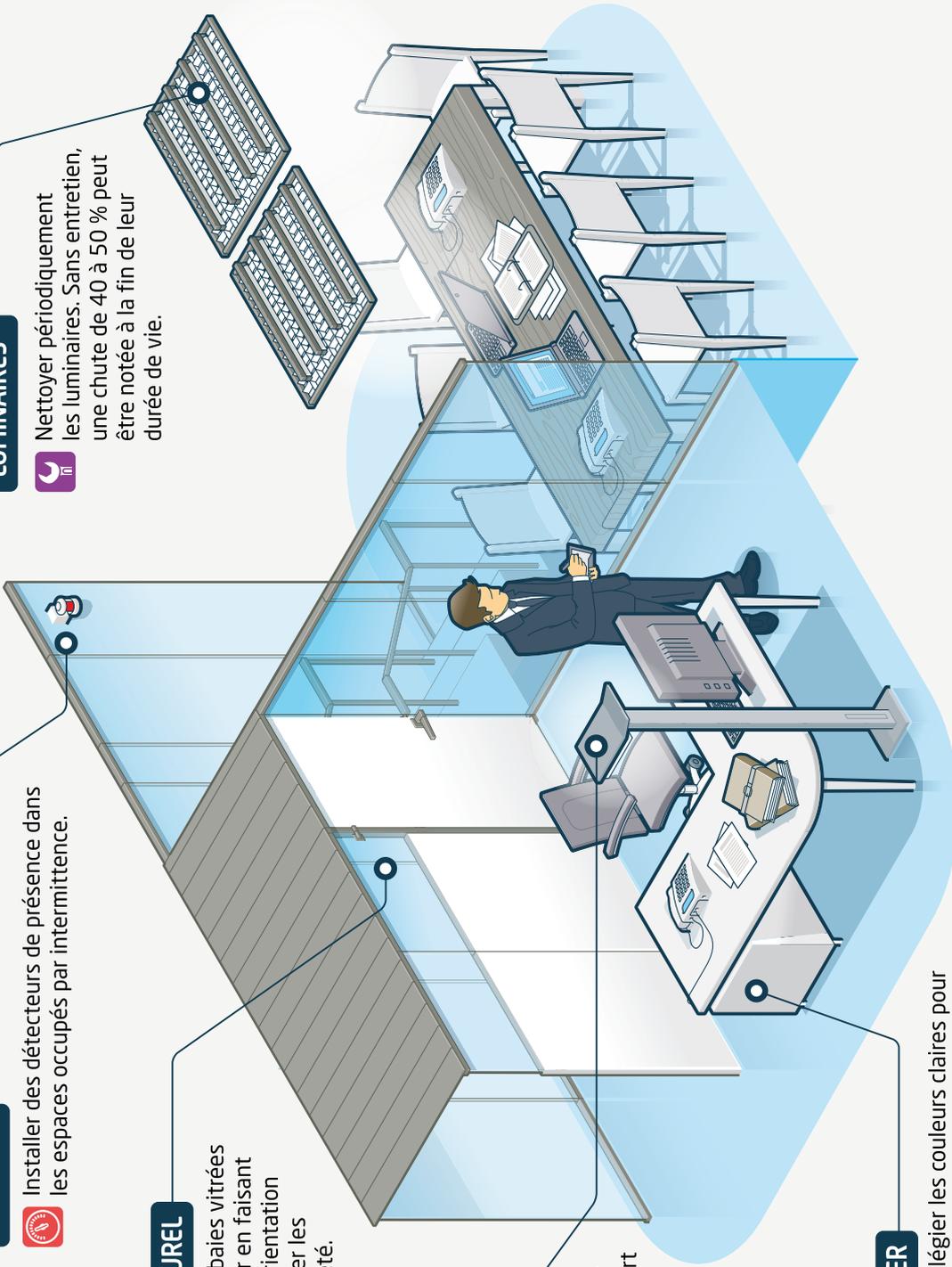
 Adapter l'éclairage au besoin en privilégiant l'éclairage local d'appoint plutôt que l'éclairage général.

MOBILIER

 Privilégier les couleurs claires pour le plafond, les murs et le mobilier.

LUMINAIRES

 Nettoyer périodiquement les luminaires. Sans entretien, une chute de 40 à 50 % peut être notée à la fin de leur durée de vie.



Décrypter la réglementation bâtiments

Les obligations d'actions pour réduire les consommations d'énergie dans les bâtiments tertiaires

Une démarche globale d'éco-responsabilité

Le contexte législatif et réglementaire qui encadre le domaine du bâtiment est en pleine évolution (décret tertiaire, RE 2020, nouveau DPE, loi Essoc...).

Cette série de fiches vise à éclairer la lecture des nouveaux textes en explicitant leur « esprit » afin d'aider les acteurs du domaine du bâtiment à se les approprier et à les appliquer.

Les nouvelles règles issues du « décret tertiaire » constituent une avancée majeure dans la déclinaison opérationnelle de la loi Élan. Tous les bâtiments à usage tertiaire de plus de 1000 m², qu'ils relèvent du secteur marchand ou non, sont maintenant soumis à une obligation d'action pour réduire leur consommation d'énergie.

La mise en œuvre effective de plans d'action sur tous les sites concernés a pour but de réduire drastiquement la consommation réelle du parc assujetti de 40 % d'ici 2030 en visant 50 % à horizon 2040 et 60 % à horizon 2050.

Cette obligation est associée à celle de déclarer annuellement lesdites consommations énergétiques. Cette approche encourage les gestionnaires de bâtiments à raisonner en obligations de résultats. De plus, l'obligation de publier les consommations et leur comparaison aux objectifs expose les résultats effectifs des actions engagées à la vue de tous les publics concernés augmentant ainsi l'effet incitatif pour les responsables, qu'ils soient propriétaires ou locataires des lieux.

Les usagers des bâtiments tertiaires sont aussi concernés par ces plans d'action qui sont susceptibles d'impacter leurs pratiques dans la sphère domestique ou en tant que consommateurs.

Le secteur tertiaire entre ainsi dans une nouvelle ère de l'éco-responsabilité en cohérence avec l'urgence climatique.

Cette fiche de décryptage s'adresse à tous les gestionnaires de patrimoine du secteur tertiaire, comme à ceux qui les conseillent et les accompagnent, et en particulier aux services de gestion immobilière des collectivités locales.



Fiche n° 01 - Juillet 2020

Loi Élan : une nouvelle avancée pour la réduction de la consommation d'énergie

Le secteur tertiaire représente un enjeu important vis-à-vis de la politique nationale de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre. Avec près d'1 milliard de m², dont 280 millions de m² dans les collectivités locales, ce secteur représente en effet, en 2018, 17 % de la consommation énergétique nationale, le plaçant au 4e rang derrière les transports (32 %), le résidentiel (28 %) et l'industrie (19 %)¹.

Par ailleurs, les consommations énergétiques des bâtiments représentent en moyenne 78 % de l'ensemble des dépenses énergétiques des collectivités locales².

Le renouvellement du parc existant par la construction de nouveaux bâtiments soumis aux obligations de la réglementation thermique (RT 2012 et prochainement RE 2020), estimé à 1 % par an, ainsi que les obligations de performances minimales en cas de rénovation (RT par éléments, RT globale, RT travaux embarqués) ne suffisent pas à réduire suffisamment les consommations des bâtiments.

De plus, les consommations du secteur tertiaire ont tendance à augmenter du fait du manque d'action dans ce secteur. À titre d'illustration, l'ensemble des collectivités locales, dont on connaît pourtant l'engagement en la matière, n'a pas encore suffisamment réalisé d'actions dans ce domaine. C'est ce que

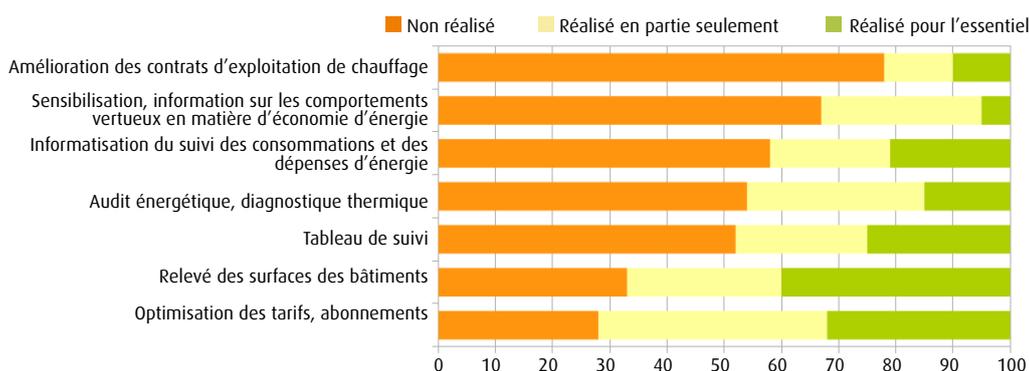
montre une enquête de l'Ademe, menée auprès des communes en 2017.

Pour ces trois raisons principales, il est nécessaire d'agir massivement sur le patrimoine existant du secteur tertiaire afin de faire face à l'urgence climatique.

La loi du 23 novembre 2018 portant Évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (loi Élan) permet de surmonter les difficultés d'application des lois précédentes en reformulant l'obligation de travaux en obligation d'action de réduction des consommations en énergie finale³ sur l'ensemble des usages de l'énergie. Elle permet également aux maîtres d'ouvrage d'atteindre des objectifs exprimés soit en valeur relative par rapport à une consommation de référence soit en valeur absolue. Elle permet enfin l'adaptation de ces objectifs aux contraintes technico-économiques et patrimoniales des bâtiments ainsi qu'aux évolutions des activités qui y sont exercées.

La loi Élan introduit de plus une obligation de déclaration annuelle (en ligne) des consommations effectives ainsi qu'une obligation d'affichage de ces consommations au regard de l'objectif à atteindre, ce qui renforce considérablement la portée du texte en rendant transparents les effets des actions des consommations d'énergie.

Réalisation d'actions de communication ou d'optimisation par les communes (Ademe 2017)



1 CGDD, Bilan énergétique de la France pour 2018 - Consommation en énergie finale corrigée des variations climatiques, janvier 2020

2 Ademe : <https://www.ademe.fr/depenses-energetiques-collectivites-locales>. Dans les DOM, les bâtiments ne représentent que 50 % des consommations énergétiques, grâce aux conditions climatiques plus clémentes

3 Énergie finale : énergie livrée à l'utilisateur final, avant sa consommation. Notons que l'utilisation de chiffre exprimé en énergie finale est à distinguer de l'étiquette énergétique DPE (Diagnostic de performance énergétique), qui concerne uniquement l'usage de chauffage, de froid, de production d'eau chaude sanitaire (ECS), mais pas sur les autres usages (éclairage, appareils électroménagers, ventilation, etc.).

Une démarche en trois étapes: Agir, Adapter, Attester

Le décret du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans les bâtiments à usages tertiaires, ainsi que l'arrêté du 10 avril 2020 publié au journal officiel du 3 mai 2020 permettent une nouvelle approche réglementaire dont l'esprit est l'accompagnement des acteurs dans la transition énergétique. Ce dispositif « Éco énergie tertiaire » est bâti sur le triptyque dit des « 3 A » pour « Agir » « Adapter » et « Attester » :

- AGIR: obligation d'actions de réduction des consommations d'énergie;
- ADAPTER: possibilité d'adapter les objectifs de consommation;
- ATTESTER: déclarer les consommations annuelles et attester des résultats obtenus.

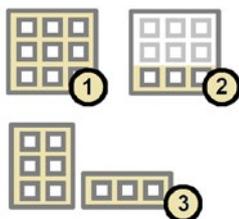


L'obligation d'actions de réduction des consommations (AGIR)

Les obligations de réduction des consommations portent sur les bâtiments existants à la date de publication de la loi Élan, soit le 24/11/2018.

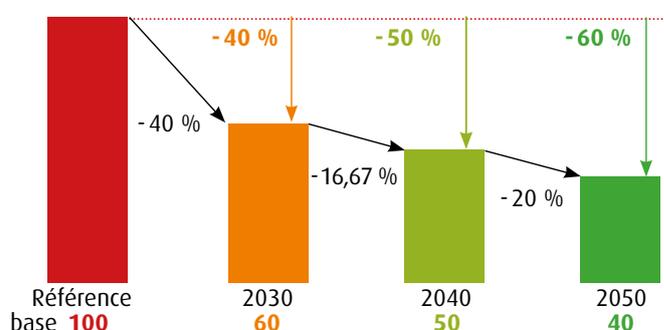
Ces obligations portent sur les propriétaires et preneurs à bail de bâtiment, ou partie de bâtiment, présentant une surface cumulée de plancher à usage tertiaire supérieure ou égale à 1 000 m² par :

1. bâtiment;
2. ou partie de bâtiment à usage mixte;
3. ou ensemble de bâtiments situés sur une même unité foncière ou sur un même site.



Attention : si la surface à usage tertiaire d'un bâtiment passe au-dessus du seuil des 1 000 m² suite à des travaux ou à un changement de destination, elle entre dans le champ d'application du texte, avec les objectifs exprimés en valeur absolue. À l'inverse, si la surface à usage tertiaire d'un bâtiment passe au-dessous du seuil des 1 000 m² suite à la transformation d'une de ces parties (transformation en logement, démolition...), alors les parties restant à usage tertiaire sont maintenues dans le champ d'application.

Le patrimoine immobilier des collectivités est varié. Le dispositif « Éco énergie tertiaire » concerne tous les locaux, qu'ils accueillent ou non du public, dès lors que leur surface cumulée sur un même site présente une surface de plancher supérieure à 1 000 m². C'est le cas courant des bâtiments administratifs, des services techniques, des bâtiments d'enseignement, des complexes sportifs, des piscines, des médiathèques, des musées, des gares routières, mais aussi de locaux souvent de petite taille type crèche, cantine, locaux associatifs, salles de sport, archives, stockages, ateliers, etc présents sur un site de plus de 1 000 m² de plancher.



Les différentes échéances pour la réduction des consommations énergétiques, en valeur relative (base 100 pour la consommation de référence)

La loi Élan indique que les propriétaires et les preneurs à bail définissent ensemble les actions destinées à respecter l'obligation de réduction des consommations en fonction des dispositions contractuelles régissant leurs relations. Le décret précise les actions à mettre en œuvre selon quatre axes :

1. la performance énergétique de l'enveloppe des bâtiments;
2. l'installation d'équipements performants et de dispositifs de contrôle et de gestion active de ces équipements;
3. les modalités d'exploitation des équipements;
4. l'adaptation des locaux à un usage économe en énergie et le comportement des occupants

Ainsi, les actions portent sur tous les usages de l'énergie, qu'ils soient pris en compte dans le calcul réglementaire (pour les bâtiments soumis à la RT: chauffage, rafraîchissement, ventilation, eau chaude sanitaire et éclairage général) ou non (cuisson, froid alimentaire, bureaux, ascenseurs...).

Attention : les actions de réduction doivent être en cohérence avec les objectifs fixés par la stratégie nationale bas carbone (SNBC). Ainsi le changement de type d'énergie utilisée ne doit entraîner aucune dégradation du niveau des émissions de gaz à effet de serre.

La possibilité d'adapter les objectifs de consommation (ADAPTER)

Pour rendre les objectifs de réduction des consommations réalistes au regard de la diversité des situations, tout en veillant à l'équité entre les assujettis, la réglementation propose un cadre unique pour adapter les objectifs à atteindre :

1. le respect de l'un des deux objectifs de consommation : objectif fixé de manière relative à une consommation énergétique de référence qui ne peut être antérieure à 2010 (moins 40 % en 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050) ou objectif fixé en valeur absolue, en fonction de la catégorie d'activité ;
2. la possibilité de moduler les objectifs sur la base d'une déclaration de l'intensité d'usage des activités exercées dans le bâtiment (ou partie de bâtiment) ;
3. la possibilité de moduler les objectifs en fonction de contraintes techniques et architecturales ;
4. la possibilité de moduler les objectifs en fonction de contraintes économiques, lorsque le coût des actions est disproportionné ;
5. la possibilité de mutualiser l'engagement sur le patrimoine de l'assujetti. L'obligation de résultat peut donc s'appliquer à un parc immobilier, ou une partie de ce parc, ce qui permet de prendre en compte la stratégie immobilière réelle d'un propriétaire ou d'un gestionnaire.

Quelques précisions :

- les objectifs en valeur absolue correspondent aux consommations énergétiques des bâtiments nouveaux de la même catégorie d'activité et aux pratiques d'exploitation économes en énergie. Ces objectifs sont définis pour chaque zone climatique. Ils feront l'objet d'un arrêté modificatif attendu avant fin 2020 ;
- les justificatifs des intensités d'usage utilisés par la modulation d'activité sont à conserver en cas de contrôle. Ce peut être, par exemple, le nombre

de jours de spectacle pour un théâtre, le nombre d'entrée pour une piscine, le nombre de nuitées pour un hôtel ou le nombre de poste de travail dans un immeuble de bureau ;

- la mutualisation sur un patrimoine ne peut pas inclure des constructions neuves (seules les extensions de bâtiment sont admises) ;
- les modulations sur les contraintes techniques, architecturales et économiques sont soumises à la remise d'un dossier technique de justification sur la plateforme Operat (voir partie suivante) qui le tient à la disposition des agents chargés des contrôles ;
- en cas de monument classé, la modulation sur les contraintes architecturales ou patrimoniales est soumise à la remise de l'avis d'un architecte en chef des monuments historiques (ou architecte spécialisé « architecture et patrimoine »).

Attention : le dossier technique n'est pris en compte en cas de contrôle que si « le programme d'actions démontre que l'ensemble des leviers d'action a été ou sera mobilisé ». Un contrôle de cohérence statistique est aussi opéré par la plateforme Operat.

Le dossier technique comprend dans tous les cas :

- 1) une étude énergétique et environnementale sur les actions d'amélioration de la performance énergétique du bâtiment et de réduction de ses consommations énergétiques des émissions de GES correspondantes ;
- 2) une étude énergétique sur les actions visant à réduire les consommations des équipements liés aux usages spécifiques ;
- 3) identification des actions portant sur l'adaptation des locaux à un usage économe en énergie et le comportement des occupants ;
- 4) un programme d'actions sur l'ensemble des leviers d'action permettant d'atteindre l'objectif avec identification des responsabilités (propriétaire/preneur à bail).

Le suivi et l'affichage annuel des consommations (ATTESTER)

La déclaration annuelle de toutes les consommations énergétiques est obligatoire et est à faire sur la plateforme Operat. Cet « Observatoire de la performance énergétique, de la rénovation et des actions du tertiaire » a été créé spécifiquement pour le dispositif. Sa gestion est assurée par l'Ademe. La plateforme Operat collecte ainsi des informations sur les bâtiments, les consommations de référence, les programmes d'actions et leur mise en œuvre. Cet observatoire fournira des statistiques agrégées et permettra de comparer les consommations de ses bâtiments à celles d'autres bâtiments de même usage en respectant l'anonymat des données saisies.



Chaque propriétaire et, le cas échéant, chaque preneur à bail assure la transmission des consommations annuelles d'énergie finale des bâtiments ou parties de bâtiments le concernant pour assurer le suivi du respect de son obligation. Cependant le preneur à bail a la possibilité de déléguer cette transmission de données au propriétaire.

Les propriétaires et les preneurs à bail se communiquent mutuellement les consommations annuelles énergétiques réelles de l'ensemble des équipements et des systèmes dont ils assurent respectivement l'exploitation

Attention : la responsabilité de la réduction des consommations est partagée entre le propriétaire et le locataire, ce qui implique une information des locataires sur les consommations d'énergie lorsqu'elles relèvent des charges communes.

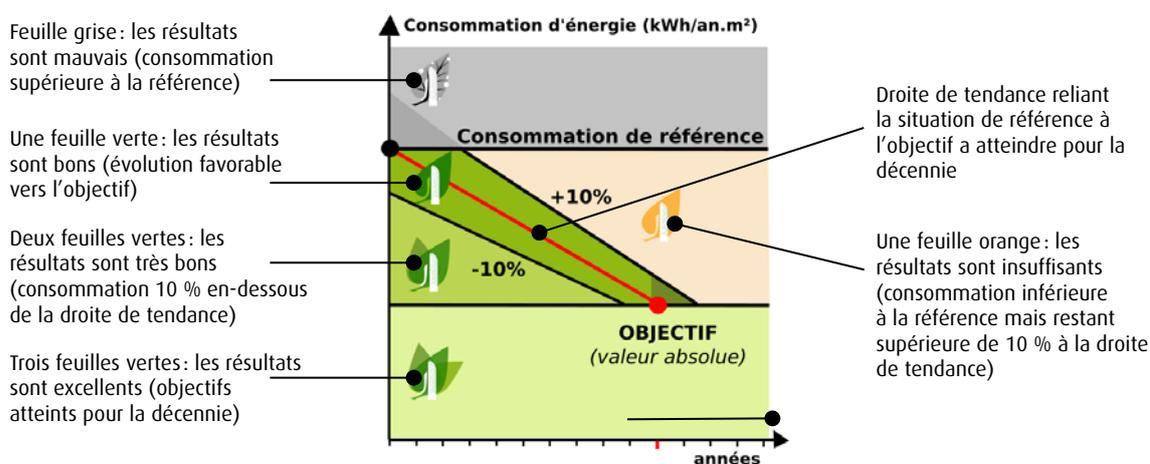
La transmission des consommations d'énergie via la plateforme Operat peut être déléguée à un prestataire ou aux gestionnaires de réseau de distribution d'énergie.

Les quantités d'énergie sont appréciées en énergie finale sur la base de l'énergie totale délivrée en kWh qu'il s'agisse d'électricité, de chaleur, de froid ou de combustible.

La plateforme Operat génère les attestations annuelles de consommation après avoir effectué automatiquement une correction climatique. Les consommations ainsi que les objectifs font l'objet d'une obligation d'affichage à un « endroit visible et facilement accessible » ou de publication « par tout autre moyen pertinent au regard de l'activité tertiaire, des personnels et éventuellement du public concernés, permettant un accès aisé à l'information ». Ces données sont complétées par une estimation de l'émission de gaz à effet de serre ($\text{kg CO}_2/\text{m}^2$) correspondant aux données de consommation d'énergie.

Un système de notation « Éco énergie tertiaire » est mis en place. Il permet d'apprécier la dynamique annuelle de la réduction des consommations. Cinq niveaux sont proposés selon le schéma suivant :

Grille de notation Éco énergie tertiaire



Les textes et leur application

Le synoptique général d'application

La mise en œuvre de ces nouvelles obligations est décrite dans le logigramme présenté ci-dessous, dont la logique peut être résumée comme suit :

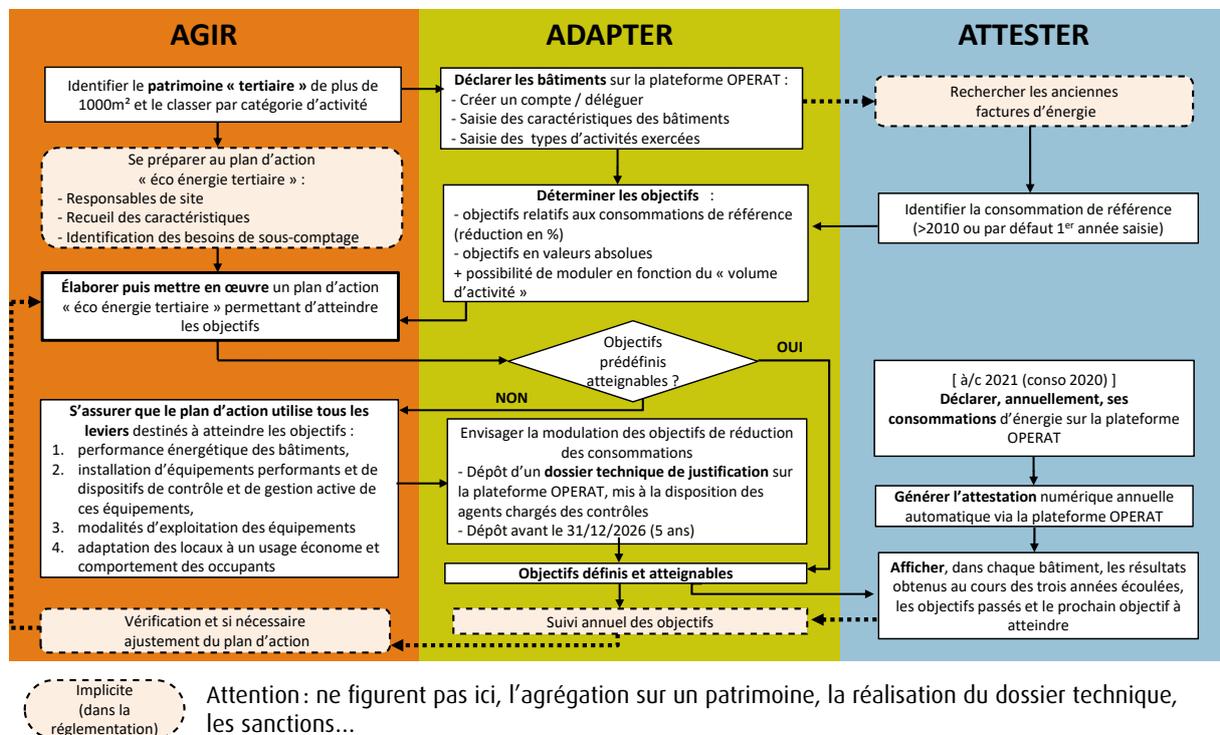
- identifier son patrimoine « tertiaire » ;
- déclarer son (ses) bâtiment(s) sur la plateforme Operat: identifier qui est responsable de quoi, chercher les caractéristiques des bâtiments, etc. ;
- à partir des factures, identifier la consommation de référence pour chaque bâtiment ;
- déterminer ses objectifs par bâtiment: en valeur relative ou en valeur absolue ;
- élaborer un plan d'action et entamer sa mise en œuvre. En parallèle, sur une base annuelle à partir de 2021, déclarer ses consommations pour chaque bâtiment sur la plateforme Operat et générer l'attestation automatique à afficher ;
- évaluer le caractère « atteignable » des objectifs au vu de son plan d'action et de ses contraintes propres (techniques, économiques, patrimoniales...);
- en cas d'objectifs jugés non atteignables, s'assurer que le plan d'action utilise les quatre leviers

destinés à atteindre les objectifs et envisager, le cas échéant, la constitution d'un dossier technique permettant la modulation des objectifs initiaux ;

- une fois les objectifs jugés définis et atteignables, publier les résultats et assurer un suivi annuel avec ajustement éventuel du plan d'action.

Les textes

- Loi Élan publiée au JO le 24 novembre 2018 (art L111-10-3 du Code de la Construction et de l'Habitation)⁴.
- Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux « obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire » publié au JO le 25 juillet 2019 (art R131-38 à R131-41).
- Arrêté du 10 avril 2020, publié au journal officiel le 3 mai 2020.
- Arrêté modificatif précisant les valeurs absolues par catégorie d'activité (à venir).



4 Référence susceptible d'évoluer dans le cadre de la recodification liée à la loi Essoc.

Les principaux leviers pour l'action

Piloter le plan d'action : s'organiser et élaborer une stratégie

- Identifier le patrimoine tertiaire de plus de 1 000 m²:
 - bâtiments ou ensemble de bâtiments sur un même site en propriété
 - bâtiments ou partie de bâtiments occupés (location, mise à disposition)
 - parties de bâtiments en copropriété
- S'informer sur la répartition des responsabilités entre propriétaire et locataire
- Créer des comptes sur Operat
- Nommer des responsables de site
- Ouvrir des comptes secondaires (délégation de gestion: interne ou mandataire)
- Mettre en place un management de l'énergie: ISO 50001, plan de mesures et de vérification
- Faire le point sur la stratégie de gestion de l'actif immobilier: réaliser ou mettre à jour le schéma directeur immobilier intégrant réhabilitation, restructuration, démolition, cession...

Connaître ses bâtiments et leurs usages ainsi que ses objectifs

- Faire le point sur les actions de réduction des consommations d'énergie:
 - recueil des audits (et si besoin les compléter)
 - état des travaux réalisés ou programmés
 - état des contrats d'exploitation (chauffage, ventilation, rafraîchissement...)
 - état des actions de sensibilisation
- Déterminer les objectifs par bâtiment et les adapter au contexte:
 - rechercher les factures (surtout si des travaux ou actions ont été menées depuis 2010) pour identifier les objectifs en valeur relative pour 2030, 2040 et 2050)
 - identifier les surfaces détaillées de plancher par type d'activité (et sous activité)

- identifier les intensités d'activité actuelles selon les indicateurs officiels (ex.: nombre de postes par m², nombre d'entrées par an par m²...)
- (éventuellement) affiner les objectifs selon les intensités d'activité
- connaître les consommations actuelles et les situer par rapport aux objectifs (absolus et relatifs)
- (éventuellement) mettre en œuvre la procédure de modulation des objectifs selon les contraintes technico-économiques et patrimoniales (voir partie page 2)
- Déclarer les caractéristiques sur Operat

Mettre en place un plan d'action « Éco énergie tertiaire »

- Élaborer un plan d'action fiable (puis-je me fier à mon plan d'action pour atteindre les objectifs? ce plan d'action est-il réaliste au regard des pratiques et de leur évolution? la responsabilité des actions entre propriétaire et locataire sont-elles bien définies?)
- Développer l'éco-responsabilité: conso-acteur
- Prendre en compte l'impact de l'affichage sur l'image (valeur verte, éco-responsabilité, exemplarité)
- Déclarer ce plan d'actions sur Operat en cas de modulation technico-économique

Suivre, évaluer et rendre compte

- Mettre en place un plan de comptage de l'énergie
- Identifier les besoins de sous-comptage (recharge de véhicules électriques, forte puissance, répartition)
- Situer les consommations actuelles par rapport aux valeurs absolues (ratios)
- Saisir les consommations annuelles (ou vérification de cette saisie par un tiers habilité) - Année 2020 à saisir au plus tard le 30 septembre 2021
- Suivre les consommations par rapport aux objectifs

Les principaux leviers pour l'action, répartis selon les 4 axes d'amélioration et selon les 3 étapes de la méthode des « 3A »				
	Performance bâtiment (enveloppe)	Équipement performants (systèmes)	Exploitation performante	Comportement occupants et adaptation locaux
Connaître pour ADAPTER ses objectifs	PILOTER: organiser, élaborer des stratégies, adapter les objectifs			
	Audit et études thermiques		Contrats et consommations	Enquêtes
AGIR pour réduire ses consommations	Travaux réhabilitation	Travaux équipements	Optimisation/Petits travaux/Achats matériels	Consignes Aménagement locaux
Suivre pour ATTESTER de ses résultats	Performance intrinsèque		Tableau de bord par usage de l'énergie	Affichage résultats

Le Cerema accompagne les acteurs des bâtiments tertiaires

Expert technique auprès du ministère en charge de la Construction, le Cerema a vocation à porter la politique publique relative aux obligations d'économies d'énergie dans les bâtiments tertiaires.

Que ce soit sous forme de journées techniques, de formations à distance, de formation-action ou encore d'organisation d'ateliers d'échanges, l'objectif est d'aider les acteurs de terrain à se l'approprier et à partager les bonnes pratiques.

Le Cerema peut également accompagner les gestionnaires de parc dans la mise en œuvre du dispositif. En effet, le Cerema dispose de compétences opérationnelles, de méthodes et de retours d'expérience sur les quatre axes prévus dans les plans d'action. La méthodologie s'appuie

sur la démarche de gestion de patrimoine immobilier, caractérisée par les quatre grandes étapes :

- S'organiser et élaborer une stratégie
- Connaître son patrimoine et définir ses objectifs
- Mettre en place un plan d'actions
- Suivre, évaluer et rendre compte

Quelque soit leur modalité, les actions menées par le Cerema ont vocation à alimenter la capitalisation de retours d'expériences pour faire progresser l'ensemble de la communauté nationale et la politique publique concernée.

Pour nous contacter :

bd.dtectv.cerema@cerema.fr

+ Pour aller plus loin ●●●

- *Diminuer la consommation énergétique des bâtiments - Des actions simples et concrètes pour la gestion du patrimoine immobilier*, Cerema
- *Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie PREBAT: rapport, synthèse, guides opérationnels thématiques*, Cerema, (à paraître)
- *Conduire une instrumentation pour évaluer la performance énergétique et le confort thermique des bâtiments*, Cerema (à paraître)
- *Qualité d'usage des bâtiments de bureaux*, Cerema
- Série de fiches « *Prise en compte des usages dans la gestion patrimoniale des bâtiments* », Cerema
- FAQ et plaquettes de présentation du ministère en charge de la construction, en ligne sur la plateforme [Operat](#) et le site [rt-batiment.fr](#)
- Décret tertiaire: lancer une dynamique éco-responsable dans les bâtiments publics, dossier [en ligne](#) sur le site [cerema.fr](#)

Maquettage

Cerema Territoires et ville
Service édition

Photo de couverture

CCO Wikimedia Commons

Photos et illustrations

Cerema
sauf mention contraire

Date de publication

Juillet 2020
ISSN : 2417-9701
2020/16

✎ Contributeurs ●●●

Rédacteurs : Jean-Alain Bouchet, Nicolas Cabassud, Benjamin Choulet et Laurent Saby (Cerema).

Merci pour leurs relectures et contributions à : Laurent Laloge, Emmanuelle Colleter, Pascal Cheippe et Philippe Jary (Cerema), Marc Lereau et Pierre Falconnier (DGALN/DHUP/QC), Frédéric Rosentein et Olivia Salvazet (Ademe), Christine Berthier-Tuaz (Dreal AuRA), Nicolas Rihet (CR Île-de-France).

Commander ou télécharger nos ouvrages sur

www.cerema.fr

La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

© 2020 - Cerema
La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Cerema.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
Cerema Territoires et ville - 2 rue Antoine Charial - 69426 LYON cedex 03 - Tél. +33 (0)4 72 74 58 00
Siège social : Cité des mobilités - 25 av. François Mitterrand - CS 92803 - 69674 BRON Cedex - Tél. +33 (0)4 72 14 30 30

(...)

Le suivi des consommations énergétiques

Après les travaux de rénovation, il est fortement recommandé d'effectuer un suivi des consommations et ce, pour diverses raisons :

- effectuer un suivi dans le temps avec recherche d'une optimisation ;
- calculer les économies réalisées à la suite de l'opération et les caractériser par rapport à des objectifs.

Dans ce dernier cas, le référentiel IPMVP, Protocole de Mesure et de Vérification de l'efficacité énergétique, pourra être avantageusement utilisé. Ce référentiel propose une **méthodologie répondant au besoin de mesure et vérification de la performance**.

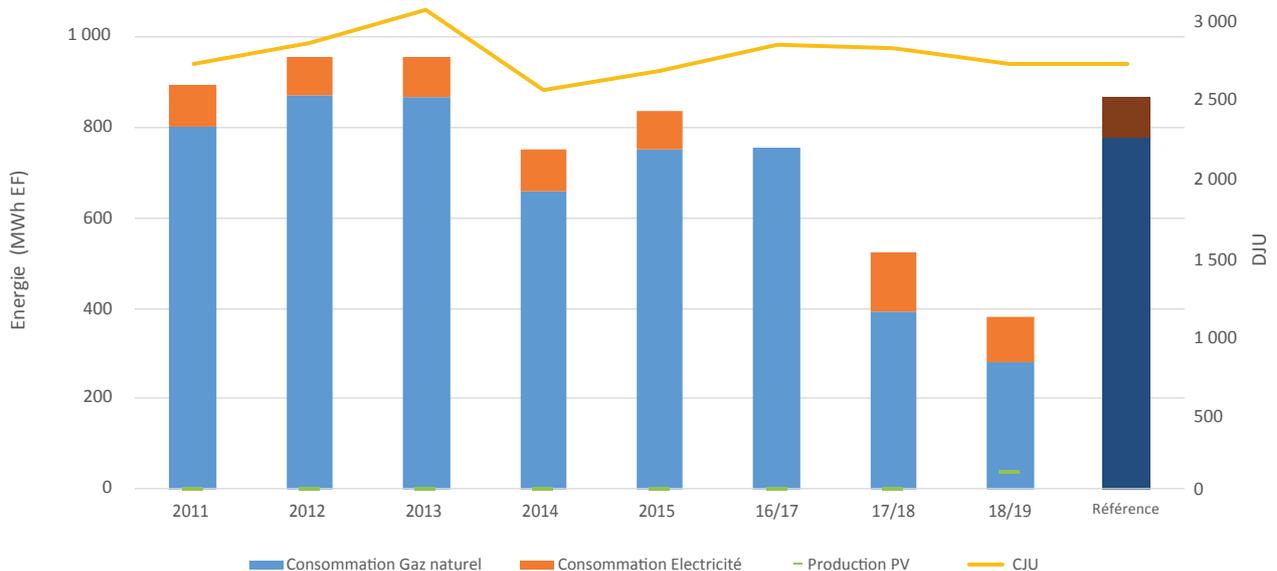
Dans le cadre d'un marché CREM (Conception Réalisation Exploitation Maintenance), un suivi des consommations est obligatoirement réalisé. Sur le groupe scolaire Baudin (Bourg-en-Bresse), ce suivi permet de détecter les dérives, les anomalies dans le pilotage des équipements mais également d'analyser la conformité ou non des consommations par rapport aux engagements du marché. Par exemple, le « non-arrêt » de la ventilation des locaux durant les vacances a pu être identifié, signalé et évalué sur le plan énergétique. En plus des données énergétiques, la concentration

en CO₂ dans les salles de classe est suivie et permet d'évaluer l'efficacité de la solution adoptée.

A noter : le suivi des consommations énergétiques est fortement encadré par un Contrat de Performance Énergétique (CPE) signé entre le maître d'ouvrage et le prestataire. Ce contrat permet d'apporter une garantie de performance énergétique assurant au propriétaire du bâtiment un niveau de consommation réelle après travaux qui ne dépassera pas une certaine valeur.

Afin d'illustrer l'intérêt de mettre en place un suivi énergétique rigoureux et régulier, citons également l'exemple du Groupe scolaire « Les Romains » à Annecy réalisé par la SPL OSER. Ce groupe scolaire, construit en 1963, a fait l'objet d'une rénovation globale en 2018, dont 70 % des coûts de l'opération ont relevé de l'efficacité énergétique, dans le cadre d'un CPE.

Les résultats sont présentés dans le graphe ci-après, qui montre des consommations d'énergie en très forte baisse. Selon Philippe TRUCHY, directeur de la SPL, « les premiers retours d'exploitation sont très bons : les consommations d'énergie de début juillet 2018 à fin juin 2019 font apparaître un résultat supérieur à l'objectif (niveau contractuel fixé à 52 % d'économie) alors que la première année est une période probatoire. En effet, sur la première année d'exploitation, il est



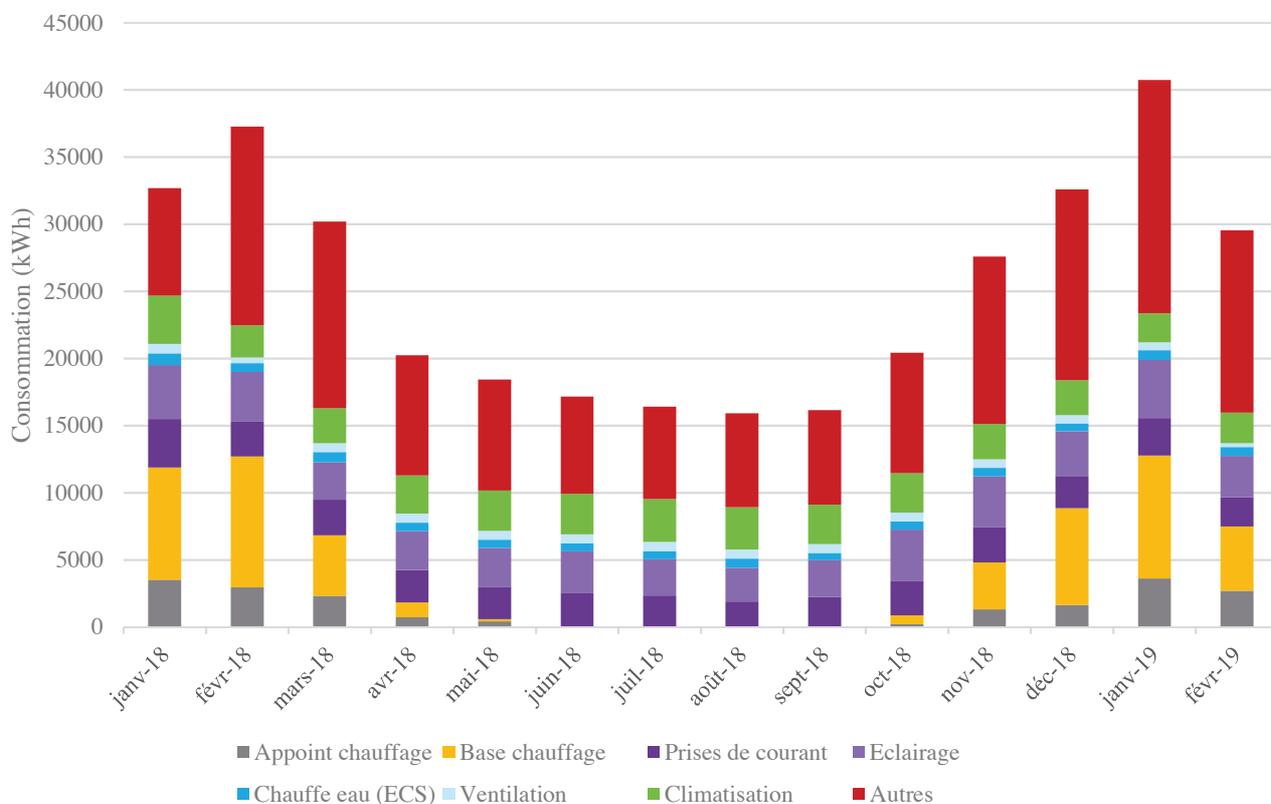
Suivi des consommations d'énergie finale dans un groupe scolaire - Source SPL OSER

enregistré une baisse des consommations d'énergie finale de 56 % et ce, sans prise en compte de la production photovoltaïque sur site. En considérant cette production photovoltaïque qui est de 39 MWh, la baisse de consommation d'énergie finale s'élève à 60,7 %.

Dans la même logique, un suivi énergétique et technique a été assuré par le BE ITF, sur le bâtiment de bureaux de Loire Habitat. Ce suivi a permis de faire un état des lieux de la situation actuelle et d'avancer les voies de progrès envisagées. En ventilation, les performances obtenues sont conformes aux attentes initiales autant en termes de débits d'air véhiculés, de rendements des échangeurs ou encore de consommation

des ventilateurs. Sur ce poste, le suivi d'exploitation met en avant le fonctionnement correct du système. Toutefois, il est apparu la nécessité de mettre en place des seuils d'alarme pour les opérations de maintenance en termes de changement de filtres par exemple.

Le suivi des consommations comme illustré ci-après met en évidence la répartition des consommations selon quelques usages avec notamment une proportion non négligeable (40 %) de consommation mal identifiée en termes d'usages. Ces usages non définis à ce jour (ascenseurs, cuisine, etc.) feront l'objet d'une analyse approfondie afin de les identifier pour pouvoir les réduire.



Répartition mensuelle des consommations selon les usages (bâtiment de bureaux) - Source BE ITF

À RETENIR

Un suivi énergétique doit permettre d'analyser les consommations en termes d'évolution, en termes d'usage et d'apporter des éléments explicatifs aux variations de celles-ci. L'analyse est d'autant plus affinée que, en complément des mesures physiques, l'on puisse disposer d'un inventaire des usagers (taux d'occupation, planning) et des équipements présents (par exemple, un inventaire du parc informatique en termes de nombre, puissance, pourcentage d'usage).

(...)

La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : quel système choisir ?

L'exploitation et la maintenance représentent des enjeux économiques, sociaux et environnementaux importants pour tout gestionnaire de bâtiment public. Les organisations actuellement en place ne permettent pas toujours d'y répondre. Cette collection de fiches se propose de présenter les « bonnes pratiques » en la matière, à partir d'exemples issus de collectivités territoriales et de services de l'État.

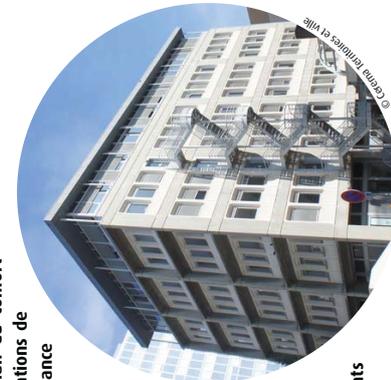
Vous avez déjà entendu parler de GTB et vous ne savez pas exactement ce qui se cache derrière ce sigle.

La GTB, ou Gestion Technique du Bâtiment, est souvent utilisée pour désigner le système informatique d'aide à la gestion des équipements techniques d'un bâtiment.

Ces systèmes ont tendance à se développer dans une logique d'exploitation/maintenance performante, tant sur le plan du confort des occupants, de l'efficacité des consommations de fluides et de l'optimisation de la maintenance préventive.

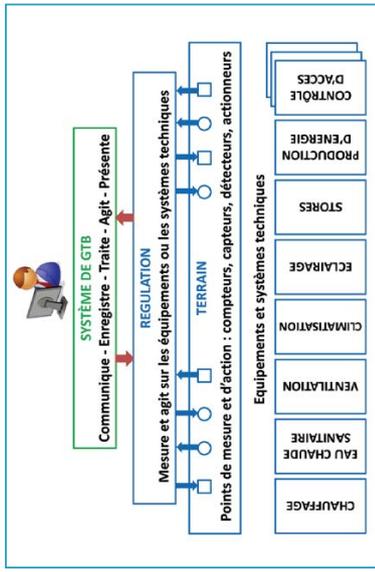
Les résultats ne sont pourtant pas toujours à la hauteur des espérances des gestionnaires. Quels sont les différents types de GTB existantes sur le marché ? Quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ? Quels sont les points de vigilance pour une mise en œuvre efficace ?

Cette fiche se propose de répondre à ces questions, à travers les nombreux retours d'expérience existants, tant dans les bâtiments publics que dans les bâtiments privés.



1 La GTB : des missions techniques et un système informatique d'assistance

La gestion technique du bâtiment (GTB) est souvent confondue avec le système informatique d'assistance à cette gestion, généralement installé dans de grands bâtiments afin de superviser l'ensemble de ses équipements. C'est une mission indispensable, pour garantir le confort des occupants, la pérennité et la performance des installations techniques.



Le système de GTB permet de centraliser la gestion des équipements techniques (source : Guide RAGE - Juin 2014)

1.1 Les missions de surveillance, de supervision et de suivi du bâtiment

La gestion technique du bâtiment fait partie des missions nécessaires à l'exploitation d'un bâtiment. Elle s'intègre au sein de la gestion globale d'un bâtiment, comprenant également la gestion administrative et la gestion du bâti.

La gestion technique du bâtiment comprend généralement les missions suivantes :

- **la surveillance des installations techniques :** assurer la sécurité et la disponibilité des installations en optimisant les opérations de maintenance (traitement des alarmes, suivi des interventions enregistrées dans un historique) ;
- **la supervision :** assurer le confort des occupants en optimisant les coûts d'exploitation (mesures, comptages, réglage et programmation des équipements) ;
- **le suivi (principalement énergétique) :** mesurer en détail les consommations du bâtiment et mettre en place un plan de suivi (mesure de l'efficacité énergétique, bilan, pistes d'améliorations...).

1.2 Le système de GTB permet de piloter les installations techniques

Pour se faire assister dans ses trois missions (cf § 1.1), le gestionnaire peut utiliser un système de GTB.

Ce système peut être défini comme l'ensemble des systèmes de traitement des informations de chaque famille d'équipements techniques, eux mêmes régulés individuellement par des systèmes de mesure et d'action (compteurs, capteurs, détecteurs, actionneurs).

Il repose sur la base d'automates programmables et communicants, permettant de suivre et de piloter à distance les équipements techniques d'un bâtiment.

A chaque mission de la gestion technique (cf. 1.1), correspond un système informatique plus ou moins avancé :

- **système terrain (mesure et détecte des anomalies éventuelles) :** points de mesure et d'action, compteurs, capteurs, détecteurs, actionneurs...
- **système régulation (mesure et agit automatiquement) :** mesure, programme, règle, actionneurs, les équipements...
- **système d'archivage (calculateur, « cerveau ») :** communicative, enregistreur, traite, synthétise...

1 Règle de l'art nouvelle environnement 2012 (RAGE), Guide - Gestion technique du bâtiment - Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB, Juin 2014

Cerema - Missions et métiers de l'exploitation et de la maintenance des bâtiments publics - février 2017

Fiche n° 06 - La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : quel système choisir ?

Le système de GTB permet de piloter deux grandes familles d'installations techniques :

- les équipements liés au confort énergétique (chauffage, ventilation, climatisation, eau chaude sanitaire...);
- les équipements liés à la distribution électrique (alarmes, contrôles d'accès, bureautique, ascenseurs...).

Dans la suite de cette fiche, le « système de GTB » sera appelé plus simplement « GTB », comme le font tous les praticiens.

Historiquement, les GTB ont été installées pour gérer les installations de chauffage-ventilation-climatisation (CVC), pour améliorer le confort des occupants et favoriser les économies d'énergie.

Depuis plusieurs années, les GTB intègrent également les équipements liés à la distribution électrique, dans une logique de pilotage global du bâtiment. Ces types d'équipements peuvent être :

- les équipements liés au confort des occupants (auxiliaires de chauffage/ventilation, éclairage, stores...);
- les équipements de sûreté (contrôles d'accès, alarmes...);
- les ascenseurs;
- les équipements informatiques, la bureautique et les réseaux.

En revanche, les équipements concourant à la sécurité incendie du bâtiment doivent être gérés indépendamment, conformément à la réglementation et aux normes en vigueur (norme NF S 61-931, paragraphe 5.4). Généralement, un système de sécurité incendie (SSI) comprenant plusieurs fonctionnalités (détection, alarme, mise en sécurité) est prévu dans les grands bâtiments. Des reports du SSI vers le système global de GTB peuvent néanmoins être prévus, pour faciliter le travail du gestionnaire.

Retour d'expérience

Dans le cas de bâtiments très performants, le pilotage de l'ensemble des installations techniques devient incontournable.

Les GTB intègrent alors l'ensemble des installations techniques. C'est par exemple le cas des nouveaux bâtiments « Green Office® » d'un grand promoteur immobilier.

2 Le choix d'une GTB : des économies à comparer au coût global de l'installation

Cette partie précise les avantages et inconvénients des trois fonctions de la GTB, décrits au 1-1 (surveillance (1), supervision (2), suivi (3)).

2.1 La fonction de surveillance (niveau 1) : pour une gestion centralisée de la maintenance

Les systèmes comprenant uniquement la fonction de surveillance sont rarement installés aujourd'hui dans les bâtiments neufs car les fonctions de supervision et de suivi énergétique se généralisent.

Cependant, les GTB installées il y a une dizaine ou vingtaine d'années sont parfois utilisées uniquement pour la surveillance des installations techniques, alors qu'elles permettraient de faire au moins de la supervision.

La fonction de surveillance permet au gestionnaire du bâtiment de centraliser sur un poste informatique les fonctions de :

- régulation des équipements (calendrier, consigne...);
- identification des dérives à travers la mise en place d'indicateurs simples (compréhensibles par tous);
- signalement de tous les dysfonctionnements à travers des alarmes.

2.2 La fonction de supervision (niveau 2) : pour optimiser le fonctionnement des équipements énergivores

Dans le système de niveau 2, la supervision s'ajoute à la fonction de surveillance décrite précédemment. Ce système de GTB est donc beaucoup plus complet que ceux assurant uniquement la surveillance car il permet d'agir sur la programmation des équipements. La fonction de supervision permet de suivre en temps réel plusieurs paramètres de confort (généralment au moins la température dans les bureaux), ce qui permet d'adapter au mieux le fonctionnement des équipements aux besoins des occupants.

Il permet également d'identifier des dérives de fonctionnement, comme par exemple un éclairage allumé ou des températures de chauffage trop élevées en période d'occupation.

Compte tenu des exigences en matière de confort des occupants et des réglementations thermiques qui imposent de maîtriser les températures de chauffage et de climatisation, ce sont donc au moins des systèmes intégrant la supervision qui sont installés dans les bâtiments neufs.

Retour d'expérience

Un immeuble de bureaux du CEREMA d'environ 5 000 m² à Lyon possède une GTB principalement utilisée pour surveiller les équipements de CVC. Un listing des alarmes est disponible. D'après le gestionnaire de l'immeuble, depuis que la GTB est opérationnelle il y a une meilleure réactivité en cas de problème technique et le diagnostic est facilité en cas de remontées des occupants.

L'outil permet au gestionnaire d'avoir la vision et le contrôle des événements, en temps réel, dans son bâtiment, et peut répondre quasi instantanément aux pannes et aux dérives. La gestion du bâtiment peut aussi être réalisée à distance, ce qui peut être économique dans le cas d'une externalisation de l'exploitation/maintenance.

Retour d'expérience

Plusieurs communes de l'Hérault, avec l'assistance technique et financière de HÉRAULT ÉNERGIES (syndicat mixte d'énergies du département), ont mis en place ces trois dernières années des systèmes de télégestion pour leurs groupes scolaires.

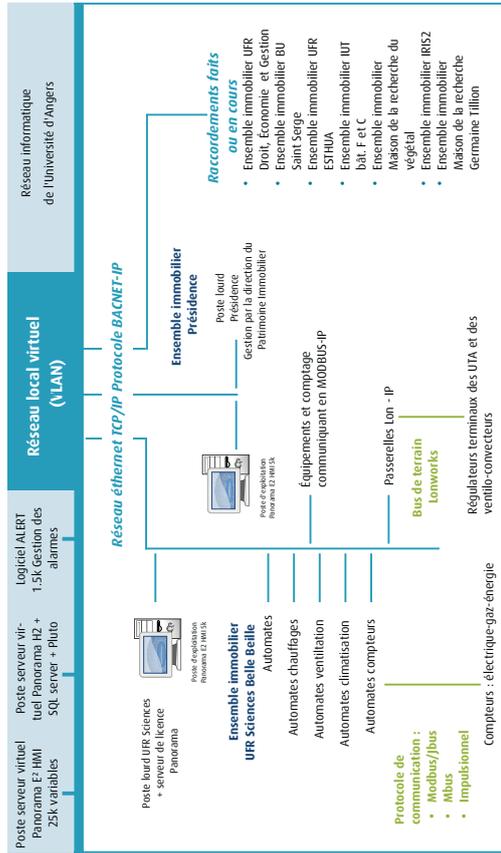
Ces systèmes permettent de programmer les températures de consigne à l'intérieur des salles de classe à distance, permettant ainsi d'adapter le fonctionnement du chauffage au plus près de l'occupation de la salle.

Les coûts des installations sont généralement amortis en moins de 5 ans.

D'autres installations de télégestion ont été mises en place dans plusieurs communes de la Loire, avec l'aide du SIEL. Elles permettent notamment aux secrétaires de mairie de programmer à distance le fonctionnement du chauffage des salles des fêtes en fonction des réservations.

2 Obligations réglementaires de suivre les consommations d'énergie par usage (RT 2012).

3 Chauffage ventilation climatisation.



Architecture de la gestion technique du patrimoine de l'Université d'Angers (source : Université d'Angers - Direction du Patrimoine Immobilier - mai 2014)

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les systèmes de GTB installés depuis les années 1980 intègrent généralement déjà la supervision, mais sont souvent sous utilisés aujourd'hui, faute de compétences nécessaires à l'exploitation et à la maintenance du système (automates, programmeurs...).

2.3 La fonction de suivi (niveau 3) : vers une exploitation intelligente ?

Dans le niveau 3, en plus des fonctions de surveillance et de supervision, un suivi (énergétique à minima, mais parfois aussi des consommations d'eau) est réalisé. Ce suivi consiste principalement à identifier les consommations de fluides par usage et d'en faire une analyse critique.

Suivant le plan de suivi validé par le gestionnaire, la fréquence peut être mensuelle ou annuelle, voire plus courte si l'usage du bâtiment le nécessite.

D'après les premiers retours d'expériences disponibles, le temps de retour sur investissement d'une GTB intégrant la fonction de suivi est variable, mais généralement compris entre 2 et 10 ans.

Ces systèmes vont se développer dans les années à venir, dans une logique de collecte de données servant à l'échelle du quartier à optimiser l'utilisation des réseaux (concepts de « *smart building* » et de « *smart grid* »).

Retour d'expérience

Le Conseil départemental de l'Essonne déploie progressivement la fonction de suivi pour ses collèges. L'objectif est d'agir au niveau du parc, en assurant la passation centralisée des contrats et en récupérant les informations des GTB (notamment les données des compteurs) sans mobiliser les gestionnaires des collèges.

Centraliser les compétences au niveau du département permet une synthèse plus rapide et une analyse plus fine des données énergétiques issues de la GTB.

L'autre avantage est de passer directement les contrats d'exploitation CVC avec intéressement pour que l'entreprise utilise également au mieux les fonctionnalités de supervision de la GTB (niveau 2).

2.4 Les économies attendues : des gains sur le confort et les consommations

Une norme européenne sur l'impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique sur la performance énergétique des bâtiments (NF EN 15232) évalue les gains apportés par chaque système de GTB.

Potentiel d'économies de chauffage	1 → 2			1 → 3			2 → 3			
	Bureaux	Enseignement	Hôpitaux	Hôtels	Restaurants	Commerces	Résidentiels	Bureaux	Enseignement	Hôpitaux
	34 %	17 %	24 %	24 %	19 %	36 %	9 %	47 %	27 %	31 %
	20 %	12 %	9 %	15 %	23 %	53 %	27 %	20 %	12 %	12 %

source : Cerema, à partir de la norme NF EN 15232

Des simulations thermiques ont été réalisées. Dans ces simulations, on considère un chauffage permanent les jours ouvrés, de jour comme de nuit. Cette période est réduite avec une GTB de niveau 2, et optimisée avec une GTB de niveau 3.

Pour les bureaux, on pourrait compter sur 47 % d'économies en passant d'une GTB d'un niveau 1 à un niveau 3.

Les gains potentiels sont les plus importants lorsqu'il y a une intermittence d'occupation importante et connue (bureaux, commerces). A l'inverse, lorsqu'il y a une intermittence faible ou imprévisible (logements), les gains potentiels sont plus faibles.

Les gains calculés ici sont issus de simulations thermiques dynamiques ne prenant pas en compte l'implantation des occupants. Avec une GTB de niveau 3, un monitoring est réalisé et des tableaux de bord peuvent être communiqués.

Retour d'expérience

La 1^{re} édition de « **CUBE 2020** » en 2014, lancée par l'Institut français pour la performance environnementale des bâtiments (Ifpeb) a réuni 74 bâtiments tertiaires.

Les résultats ont montré qu'un pilotage efficace des équipements techniques couplé à de simples changements d'habitudes des occupants permettaient de réduire de 10 à 20 % la facture énergétique.

Coût et avantages de chaque système de GTB

Le tableau résume les coûts, les gains et la cible de bâtiments de chaque niveau de GTB. Il est donné à titre indicatif et est basé sur des retours d'expériences, relativement nombreux pour les niveaux 1 et 2, beaucoup moins pour le niveau 3, qui commence seulement à se développer.

Niveaux	Coûts globaux du système de GTB	Gains sur le confort des occupants	Gains sur les consommations	Cible
Surveillance (niveau 1)	Coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance modérés.	*	*	• petits bâtiments tertiaires • logements
Supervision (niveau 2)	Coût d'exploitation plus élevé que pour le niveau 1.	***	**	• bâtiments tertiaires avec équipements performants
Suivi énergétique (niveau 3)	15 à 25 €/m² en investissement Coûts d'exploitation et de maintenance potentiellement élevés.	***	***	• gros bâtiments tertiaires (>5 000 m ²) • parc de bâtiments

(source : Cerema)

Des occupants associés à la démarche seront plus impliqués, et les économies seront encore plus importantes.

Les chiffres présentés sont donc à prendre avec précaution car le système de GTB ne peut être à lui seul la source d'économies. Il doit s'inscrire dans une démarche globale d'optimisation de l'exploitation, impliquant l'ensemble des acteurs (propriétaire, gestionnaire, occupants, entreprises d'exploitation/maintenance). Il peut alors être un outil important.

En pratique, les gains constatés sont plutôt de l'ordre de 10 à 20 %.

2.5 Les certificats d'économie d'énergie (CEE)

Dans le cadre des certificats d'économies d'énergie (CEE), le ministère en charge de l'énergie a rédigé une fiche sur les systèmes de GTB dans les bâtiments tertiaires⁴.

Cette fiche permet de calculer le volume d'économies d'énergie qu'il est possible de vendre à un « obligé » (cf. page 6 de la fiche n° 1 pour plus d'explications sur le dispositif des CEE) en installant une GTB.

La GTB mise en place est éligible pour des usages de chauffage et d'ECS. Elle doit assurer par un système d'automatisation centralisé les fonctions de régulation de classe B d'après la norme NF EN 15232. Seul le niveau 3 de GTB défini précédemment est éligible.

A partir de la fiche, une économie d'énergie est calculée sur la durée de vie de la GTB, en fonction de l'usage du bâtiment, de sa zone géographique et de sa surface.

Suite à ce calcul, le maître d'ouvrage vend à un obligé les économies calculées, à un prix négocié (cours moyen de 0,2 cts d'€ le kWhcumac en mars 2016).

Compte tenu des cours actuels des CEE, le montant reste modeste mais peut néanmoins permettre de financer environ 5 % du montant de l'investissement. Pour valoriser au mieux ses CEE, il peut être intéressant de se regrouper avec d'autres services ou de regrouper des CEE relatifs à plusieurs opérations simultanées.

Exemples fictifs de CEE

1. Un immeuble de bureaux de 8 000m² en Ile de France installe une GTB sur ses équipements de chauffage gaz. Le gestionnaire pourra vendre 3 784 000 kWhcumac, soit obtenir environ 8000 € de la part d'un obligé (0,2 cts d'€ le kWhcumac)
2. Un collège de 5 000m² à Marseille installe une GTB sur ses équipements de chauffage gaz. Le gestionnaire pourra vendre 480 000 kWhcumac, soit obtenir environ 1 000 € de la part d'un obligé.

4 Fiche complète BATH-116 : www.developpement-durable.gouv.fr/Le-secteur-du-batiment-tertiaire,42913.html.

3 La mise en œuvre d'une GTB : opportunités et points de vigilance

3.1 Un préalable : la rédaction d'un cahier des charges

L'élaboration d'un cahier des charges constitue un préalable nécessaire, sachant que ce document initial n'a pas vocation à contenir des choix techniques, à ce stade de la préconception. La rédaction doit être formulée, en conséquence, avec le (ou les) service(s) technique(s) qui assureront l'exploitation du bâtiment ou avec des spécialistes de l'exploitation-maintenance et de l'efficacité énergétique.

C'est l'ensemble des données déterminantes, ainsi recueillies, qui permettra d'établir judicieusement les spécifications techniques. Ce référentiel conditionne donc la valeur de la future réalisation. Celui-ci doit fixer l'ensemble des lignes directrices des professionnels amenés à intervenir sur le projet de GTB. Il doit permettre de répondre au panel de questions suivantes :

- quelles seront les sources d'énergie utilisées (types d'énergie, multi-usage, gestion des autoconsommations...) ? Les réponses à ces questions induisent des besoins particuliers pour les équipements à piloter ;
- quels seront les différents usages du (ou des) bâtiment(s) ? Le regroupement et la desserte des

locaux contigus d'utilisation homogène constituent un préalable pour un pilotage efficace ;

- où seront implantés les moyens dédiés à l'exploitation de la GTB ? Un local doit être dédié ou à minima un emplacement à proximité des locaux techniques ;
- sur quelles installations techniques portera la gestion ? À minima les installations concourant aux consommations de chauffage ;
- quels seront les opérateurs de la gestion technique ? Différents niveaux d'accès aux fonctionnalités de l'outil peuvent être définis (responsable du système, technicien d'intervention, occupant...) ;
- quels sont les services attendus ? Définir principalement si on souhaite une GTB de niveaux 1, 2 ou 3 ;
- dans quel cadre l'efficacité énergétique sera-t-elle assurée ? Il peut par exemple exister un système de management qualité ;
- quelles évolutions des besoins envisager ? Quelle flexibilité ? Il importe de formuler des options pour que la préconception réponde aux évolutions envisageables (modifications d'utilisation et extensions fonctionnelles).

Retour d'expérience

Dans un bâtiment public, une GTB a été installée en 1998. Depuis 2004-2005, la plupart des équipements de génie climatique (CVC) et les appareils d'éclairage ont été raccordés. Au fil du temps, des modifications et améliorations ainsi que des renouvellements de matériels obsolètes sont apparus nécessaires (Poste central/PC d'exploitation remplacé en 2013). Les coûts moyens annuels, importants, augmentent ; la vétusté des automatismes (10 à 16 ans) atteint la limite des durées de vie prévisionnelles.

In situ, les nombreux dysfonctionnements et carences avérées entraînent :

- des surconsommations d'énergie ;
- des conditions d'exploitation dégradées et des dispositifs inactifs ;
- une absence d'optimisation ;
- une mauvaise maîtrise du système de GTB par les opérateurs (notice d'exploitation indisponible ou inadaptée et absence de formation).

Ces contre références s'expliquent par :

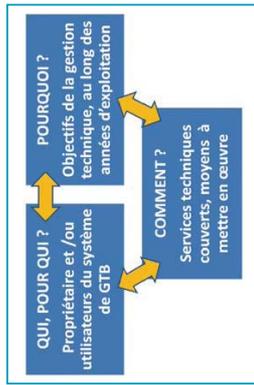
- des sous-comptes défectueux (impossibilité d'assurer le suivi et l'optimisation énergétiques) ;
- des carences au niveau de capteurs-actionneurs ;
- des défauts de paramétrages ou des moyens de réglages inopérants.

La bonne performance d'une GTB et la pérennité des systèmes sont garanties par du matériel correspondant aux besoins des utilisateurs. La qualité de l'installation implique des contrôles et des mises à jour. Ceci demande des moyens humains à anticiper.

Afin de procéder à la définition des besoins spécifiques à chaque opération, le maître d'ouvrage peut faire appel à un « intégrateur ».

Dans les stades de montage et de programme de l'opération, la mission de ce prestataire intellectuel consiste :

- à définir avec les futurs utilisateurs le scénario le plus pertinent (besoins fonctionnels concrètement identifiés), en préfiguration de la solution à adopter ;
- à décrypter les problématiques concomitantes ;
- à corréler les différents paramètres déterminants avec les moyens financiers et humains dont dispose la maîtrise d'ouvrage.



Questions à renseigner pour le cahier des charges (source : Guide RAGE - Juin 2014)

3.2 Les opportunités de mise en œuvre d'une GTB

■ Dans le neuf

Pour les opérations de construction neuve, il n'existe pas d'obligation de recourir à des systèmes de gestion technique du bâtiment. Toutefois ce type d'outil s'avère particulièrement performant. En conséquence, le domaine d'application paraît relativement incontournable. Il s'agit de s'inscrire dans une démarche efficiente de conception, réalisation et d'exploitation-maintenance, pour s'assurer que la GTB est performante et correspond aux besoins. Les objectifs de performance énergétique, de plus en plus élevés, sont fixés par exemple par la réglementation thermique.

Quel que soit le type d'usage, il convient d'optimiser les moyens techniques dont la vocation consiste à rationaliser et fiabiliser l'exploitation des bâtiments (confort des utilisateurs et efficacité énergétique ainsi que suivi des consommations).

Afin d'atteindre les résultats escomptés, il est nécessaire de sélectionner des matériels standardisés normalisés. Typiquement, il s'agit de s'assurer de l'interopérabilité et de l'intercommunicabilité.

■ Dans l'existant

Pour les opérations de rénovation, il n'existe pas d'obligation de recourir à des systèmes de gestion technique du bâtiment, dans le cadre de la réalisation d'une réhabilitation plus ou moins importante.

Toutefois, l'expérience montre que les systèmes souvent rencontrés dans l'existant sont soit, datés (matériels et logiciels propriétaires) et connaissent une dégradation, tant dans leurs composants qu'au niveau de leurs modes d'exploitation soit, ne sont pas utilisés dans des conditions optimales, voire représentent des causes de contre-performance, par manque d'adéquation.

Dans les cas d'obsolescence avérée, il importe de noter que le remplacement des systèmes déclassés s'impose, dans la mesure où les bâtiments hébergeant ces derniers doivent faire l'objet d'une mise au norme. En l'occurrence, la refonte des systèmes de GTB qui constituent un moyen efficace d'amélioration énergétique, parmi les dispositifs à faible coût d'investissement, doit être combinée avec des prestations de services d'exploitation-maintenance de qualité.

À ce titre, si le système de la GTB existante le nécessite, ou en l'absence de tout matériel, il peut être profitable, pour le maître d'ouvrage, de recourir à un montage juridique de type Contrat de performance énergétique⁵ (CPE). Cette procédure « à dominante services » est particulièrement adaptée aux opérations de remise à niveau ou de création de GTB (cf. encadré).

Dans le cas particulier où le bâtiment existant n'est pas équipé d'une GTB, il importe d'effectuer une étude préalable, en coût global, de manière à intégrer l'ensemble des paramètres déterminants. L'impact sur les ressources humaines, notamment, doit faire l'objet d'une analyse, en termes d'évaluation des incidences pour l'exploitation de l'outil.

3.3 Les points de vigilance : plusieurs incontournables techniques

■ Choix des protocoles de communication : assurer la compatibilité entre les différents systèmes

Le principal critère de choix entre une GTB réalisée avec un système propriétaire lié à une seule marque pour les régulateurs et la supervision et un système plus ouvert permettant l'intégration d'appareils de marques différentes mais utilisant des « standards » de communication, se situe au niveau de l'ampleur du bâtiment et des équipements à gérer.

5 Cf. dans la même série la fiche n° 04 - Le contrat de performance énergétique (CPE) : une solution à la carte

Opportunité de rénovation ou d'installation d'une GTB, en recourant au dispositif du CPE

Dans le cadre du Contrat de Performance Energétique (CPE) de la région Alsace, conclu en 2010 pour une durée de 20 ans sur 14 lycées (objectif de -34 % en énergie primaire), Gofély a installé une GTB dans le lycée de Sélestat (67), permettant le pilotage et la gestion des installations techniques (chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, comptage gaz, comptage calories par sous station) ainsi que la mesure et l'archivage des températures et des consommations d'énergie.

Le système de GTB est composé :

- d'une supervision, Trend 963, hébergée sur un ordinateur sur le réseau interne de l'établissement sur lequel plusieurs postes de consultation sont raccordés pour permettre la consultation des températures ;
- d'un réseau d'automates constitués de 6 contrôleurs (un par sous station), avec serveur Web intégré, connecté au réseau Ethernet.

L'ensemble des possibilités offertes par la GTB sont actuellement utilisées, notamment pour le suivi de la performance énergétique et le reporting. Les moyens de contrôle à distance permettent de diminuer la fréquence de la présence sur site de l'exploitant.

La réussite de cette installation, conçue et utilisée par le titulaire du CPE, tient beaucoup à l'engagement contractuel de performance prévu dans le contrat.

Le rôle de l'intégrateur (cf. 3.1), l'appui du constructeur dans les phases de mise au point ainsi que la formation des utilisateurs sont également des points forts à souligner.

Dans un bâtiment de taille moyenne (par exemple, une école) un système propriétaire pour ne gérer qu'une installation technique peut convenir.

Dans un bâtiment de taille plus importante où l'on veut étendre le système de gestion à plusieurs installations techniques (CVC, éclairage, stores, intrusion, incendie, ...) il est fortement conseillé d'utiliser un système utilisant les standards de communication, pour faciliter son adaptation ultérieure à d'autres équipements.

Le déploiement d'une GTB en protocole ouvert est plus souple mais nécessite une expertise particulière dans les services du gestionnaire, à maintenir dans la durée.

■ Analyse en coût global

Lorsque l'on se lance dans un projet de GTB, il faut être attentif à différents critères de choix, comme :

- le prix des différents composants : demander un bordereau des prix unitaires ;
- la pérennité de l'ensemble du système ;
- la fiabilité dans le temps du matériel et du fabricant ;
- l'accès à l'information sur le fonctionnement des systèmes (mode d'emploi, formation, mise à jour...);

6 Cf. paragraphe 4 fiche n°5 sur l'instrumentation.

■ Conception de la GTB : avoir une demande précise

Un cahier des charges manquant de précisions sur le type de système que l'on souhaite ou la liste exhaustive des points que l'on souhaite remonter débouchera sur des dysfonctionnements.

Il est conseillé d'avoir recours à un assistant spécialisé pour aider à définir ses besoins.

Il faudra également veiller à ne mettre dans la GTB que ce qui est essentiel. Demander des pilotages non prioritaires pourra complexifier l'installation, et compliquer inutilement l'action du gestionnaire.

■ Exploitation de la GTB : former le personnel

La mise en place d'une GTB entraîne également une modification de la distribution des tâches au sein de l'équipe technique du gestionnaire.

Le gestionnaire de site doit désigner une personne, interne au service, assurant un suivi régulier des équipements raccordés à la GTB. Cette personne doit avoir une compétence « bâtiment » et une connaissance physique des installations gérées pour pouvoir interpréter les mesures et les pannes constatées.

Elle assure l'interface avec les équipes de maintenance interne ou externe.

Si son rôle se limite à répercuter le message d'alarme à l'équipe de maintenance, une part de l'intérêt de l'opération est perdue.

Une efficacité accrue de l'équipe d'intervention se réalise donc moyennant un investissement plus important de l'équipe technique.

■ Exploitation de la GTB : prise en main de la GTB et maintenance du système

Suite à l'installation d'une GTB, un dossier des ouvrages exécutés (DOE) est donné. Mais ce DOE est généralement trop complexe pour être lisible par un gestionnaire. Il faut demander à l'entrepreneur un mémoire opérationnel expliquant le fonctionnement de la GTB.

Par ailleurs il faut être capable de reproposer une formation au gestionnaire du bâtiment quelques mois après le lancement de la GTB. Au lancement de l'installation, il est formé 1 ou 2 jours, mais n'a pas encore de demandes concrètes. Après plusieurs mois, il aura des besoins identifiés.

Ainsi, il est fortement conseillé de souscrire un contrat de maintenance :

- avec le fabricant pour les mises à jour des logiciels ;
- avec un intégrateur pour réaliser les dépannages , mettre à jour l'architecture du système et les

données, modifier les programmes en cas de dysfonctionnement et former le personnel en charge de l'utilisation de la GTB périodiquement.

■ Gestion des alarmes : pilotage des équipements

Trop d'alarmes, non prioritaires, noieront un gestionnaire de bâtiment. Les pannes importantes ne seront pas alors traitées suffisamment tôt, voire pas du tout. Il faudra donc veiller à ne faire remonter que les alarmes essentielles.

■ Limite de prestations entre lot chauffage et lot électricité

A la rédaction du cahier des charges de l'installateur, les limites de prestations entre les lots chauffage et électricité doivent être correctement définies. C'est une mission qui relève de la maîtrise d'œuvre mais le maître d'ouvrage doit rester vigilant sur ce point.

Par exemple, tout ce qui sera en lien avec les installations de chauffage sera dans le lot chauffage (capteurs, câblages et intervention sur le tableau électrique). Le câblage des autres compteurs, et les interventions sur tous les autres tableaux (tableau général, tableau divisionnaire, tableau éclairage...) seront à la charge du lot électricité.

Retour d'expérience

La doctrine du Conseil départemental de l'Essonne pour la GTB de ses collèges

- Elle sera limitée au seul pilotage des installations CVC (avec un accès uniquement pour l'exploitant) et aux seuls défauts majeurs pour les autres équipements électriques.
- Un mémo d'utilisation sera apposé à côté de l'équipement pour faciliter l'utilisation de l'installation par le gardien.
- Un écran tactile d'exploitation, avec différents codes d'accès sera mis en place dans le local technique d'exploitation.
- Tous les automatismes de régulation seront serveur Web et communiqueront en protocole Bacnet IP (système ouvert).
- L'entreprise devra au moins 3 formations aux parties prenantes. Celles-ci seront dispensées entre la pré-réception et l'année de garantie de parfait achèvement. Un mémo d'utilisation sera obligatoirement remis.

■ Réception du chantier

A la réception de la GTB, il faut exiger la présence du bureau d'études, capable d'échanger avec l'entrepreneur. Il se doit de vérifier l'adressage de toutes les sondes, mais également leur emplacement.

Un mauvais emplacement non détecté lors de la réception renverra des données faussées sur la GTB jusqu'à ce que l'on s'aperçoive de l'erreur. La GTB peut alors être discréditée.

Lors de la réception, il faudra préciser que certaines réserves seront levées plusieurs mois plus tard, lorsque les installations seront en fonctionnement.

4 Conclusion

La GTB est une aide précieuse pour tout gestionnaire de bâtiment, souhaitant améliorer à la fois le pilotage et le suivi de ses installations techniques et le confort de ses occupants.

Si une mise en œuvre doit néanmoins être intégrée à une démarche globale d'optimisation de l'exploitation/maintenance de son (ses) bâtiments, incluant une réflexion sur l'organisation et les compétences.

Les gains peuvent alors devenir tout à fait significatifs, notamment sur la baisse des consommations d'énergie.

La GTB devient alors un outil efficace au service du bâtiment intelligent, comme le montre les tous premiers retours d'expérience sur ce sujet d'avenir.

Pour en savoir plus

- **Norme NF EN 15232:2012** Performance énergétique des bâtiments : Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique
- **Norme NF ISO 16484** Systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB) – parties 1, 2 et 3
- **Norme NF S 611-931:2004** Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Dispositions générales
- **Norme NF EN ISO 50001:2011** Système de management de l'énergie - Exigences et recommandations de mise en œuvre
- **Rapport d'étude - Évaluation de systèmes de GTB dans le tertiaire**, Ademe, 2016
- **Guide RAGE : Gestion technique du bâtiment - Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB**, juin 2014, (Neuf-Rénovation), AQC
- Recensement au niveau national d'exemples concrets de réalisations de « smart buildings » et analyse des retours d'expérience, Préfecture de la région Ile de France, Erdyn, Costic 2014
- **Fiche CEE** Opération n° BATH-116. **Système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, site ministère en charge de l'énergie**
- **Site internet** : www.acr-regulation.com - www.emmy.fr - www.xpair.com

Cerema - Missions et métiers de l'exploitation et de la maintenance des bâtiments publics - février 2017

Fiche n° 06 - La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : quel système choisir ?

Publications du Cerema

- **Ouvrage** - Réduire l'impact environnemental des bâtiments : agir avec les occupants, 2013, 144 p.
- **Fiche** - Prise en compte des usages dans la gestion patrimoniale des bâtiments, collection de fiches n° 01 à 05.
- **Fiche** - Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie : enseignements opérationnels - évaluations de 2012 à 2015), 6 p.
- **Rapport** - Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie - Enseignements opérationnels tirés de 60 constructions et rénovations du programme PREBAT - 2012-2015, 142 p.
- **Ouvrage** - L'exploitation, l'entretien et la maintenance des bâtiments publics - quels enjeux, quelles organisations ?, 2014, 58 p.

Série de fiches « Les missions et les métiers de l'exploitation et de la maintenance des bâtiments publics »

Fiche n° 01 La maîtrise des consommations d'énergie : les missions des économistes de flux et des conseillers en énergie partagés	Fiche n° 02 L'entretien et l'exploitation des installations de chauffage (CVC) : quel contrat choisir ?	Fiche n° 03 Des repères pour optimiser ses contrats
Fiche n° 04 Le contrat de performance énergétique (CPE) : une solution à la carte	Fiche n° 05 L'instrumentation : quels enjeux, quels outils, quelle stratégie ?	Fiche n° 06 La gestion technique du bâtiment (GTB) : quel système choisir ?

Fiche élaborée sous la direction de Vincent Billon (Cerema Territoires et Ville) par un groupe de travail constitué de Christophe Carella et Alain Boeda (Cerema Méditerranée), François Marconot (Cerema Île-de-France) et Gérard Soizeau (Cerema Sud-Ouest).

Remerciements pour l'ensemble des contributeurs : Camille Pataud (Cerema Ouest), Laurent Rucar (Cerema Territoires et ville), Samantha Rubino (Conseil départemental de l'Essonne), Martial Pellegrinelli (Département de Guadeloupe), Philippe Balloffet (Université de Bordeaux), David Pelluau (Université d'Angers).

Remerciements également à Florence Mallein (Sigerly), Pierre-Jean Mougel (Université de Lorraine), Frédéric Rosenstein (Ademe) et Paule Drevot (Héault Énergies) et Florence Briand (Amue) pour leur relecture.

Contacts

Cerema Territoires et ville
Mél : BD.DIectV@cerema.fr

Maquette :
Cerema Territoires et ville
Service édition

Impression :
Jouve
1 rue du Docteur Sauvé
53100 Mayenne

© 2017 - Cerema
La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Cerema.

Collection
Expériences et pratiques

ISSN en cours
2017/03

La collection « Expériences et pratiques » du Cerema

Cette collection regroupe des exemples de démarches mises en œuvre dans différents domaines. Elles correspondent à des pratiques jugées intéressantes ou à des retours d'expériences innovantes, fructueuses ou non, dont les premiers enseignements pourront être valorisés par les professionnels. Les documents de cette collection sont par essence synthétiques et illustrés par des études de cas.

Aménagement et développement des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
Cerema Territoires et ville - 2 rue Antoine Charial - 69426 LYON cedex 03 - Tél. +33 (0)4 72 74 58 00
Siteg social : Cité des mobilités - 25 av. François Mitterrand - CS 92803 - 69674 BRON Cedex - Tél. +33 (0)4 72 14 30 30

Le Décret Tertiaire : décryptage étape par étape

Publié le 8 novembre 2019 par Irène Leménager, Responsable Communication & Marketing

Entré en vigueur le 1^{er} octobre, le décret tertiaire, issu de la loi Elan, impose aux locataires et propriétaires de bâtiments tertiaires une diminution de leurs consommations énergétiques. Complexe dans ses applications, nous l'avons décrypté pour vous !

Une obligation de réduction des consommations énergétiques

[Le Décret Tertiaire](#) vise les bâtiments exerçant une activité tertiaire (point de vente, bureaux, parkings, logistiques, entrepôts, industries, commerces, bâtiments communaux – départementaux et régionaux, etc.), dont la surface est égale ou supérieure à 1 000 m².

Le locataire ou le propriétaire des bâtiments est engagé à réduire les consommations énergétiques afin d'atteindre des objectifs ambitieux :

- 40% de réduction en 2030
- 50% de réduction en 2040
- 60% de réduction en 2050

Les seuls bâtiments n'étant pas concernés sont les constructions ayant donné lieu à un permis de construire à titre précaire, les bâtiments destinés au culte et ceux exerçant une activité opérationnelle à des fins de défense, de sécurité civile ou de sûreté intérieure.

Si une partie de bâtiment cesse son activité tertiaire, les locataires ou les propriétaires continuant à exercer leurs activités tertiaires sur le reste du bâtiment restent soumis à l'obligation, même si les surfaces hébergeant les activités deviennent inférieures à 1 000 m². De nouveaux objectifs seront cependant à définir.

Les étapes à suivre pour répondre au décret Tertiaire

Afin de mettre en application le décret, les ingénieurs spécialisés en efficacité énergétique des bâtiments de Citron® ont défini pour vous 6 étapes à mettre en place :

1. **Établissez une rencontre** entre locataire et propriétaire afin de définir le porteur du projet
2. **Mettez en place un système de suivi** et de management des consommations énergétiques
3. **Choisissez une année de consommation** de référence (entre 2010 et 2020)
4. **Définissez un plan d'actions** pluriannuel avec l'aide d'un expert en efficacité énergétique des bâtiments
5. **Effectuez le suivi** de vos consommations énergétiques et leur reporting réglementaire annuel
6. **Déployez les actions** de réduction des consommations énergétiques en vous appuyant sur un expert en efficacité énergétique des bâtiments
7. Revenez tous les ans à l'étape 4.

Vous réduirez vos consommations, votre facture énergétique et serez en accord avec la réglementation !

Une plateforme de suivi des consommations

Après avoir défini les bâtiments concernés et défini son plan d'actions, le locataire ou le propriétaire

devra déclarer le 30 septembre de chaque année ses consommations d'énergie sur la plateforme OPERAT, déployée par l'ADEME.

Devront être déclarés, pour chaque surface concernée :

1. La ou les activités tertiaires exercées
2. La surface du bâtiment
3. Les consommations annuelles énergétiques par type de fluide

Une attestation numérique sera par la suite générée et publiée, complétée par une évaluation de l'émission de CO² correspondant aux données de consommation d'énergie, exprimée en kg de CO² équivalent par m². Le propriétaire ou le locataire devra rendre publique cette attestation.

Des objectifs modulables

Les objectifs définis peuvent être sujets à modulation lorsque :

- Un changement de type d'énergie entraîne une dégradation du niveau des émissions de gaz à effet de serre
- Certaines actions de réduction de la consommation d'énergie finale font courir un risque de pathologie du bâtiment
- Certaines actions préconisées entraînent des modifications importantes à l'état des parties extérieures ou des éléments d'architecture et de décoration de la construction
- Certaines actions préconisées ne sont pas conformes au droit des sols, au droit de propriété ou à la sécurité des biens et des personnes

Dans tous les cas, les propriétaires ou preneurs de bail devront justifier ces modulations via l'établissement d'un dossier technique qui devra comprendre les informations suivantes :

1. Une étude énergétique portant sur les actions d'amélioration de la performance énergétique du bâtiment et de réduction des consommations énergétiques correspondantes
2. Une étude énergétique portant sur les actions visant à réduire les consommations des équipements
3. L'identification des actions portant sur l'adaptation des locaux à un usage économe en énergie
4. Un programme d'actions permettant d'atteindre l'objectif
5. Une note technique justifiant la modulation des objectifs en fonction des contraintes techniques, architecturales ou patrimoniales
6. Une note de calcul des temps de retour sur investissement du programme d'actions d'amélioration, justifiant la disproportion des coûts des actions par rapport aux avantages attendus en termes de consommation d'énergie finale

Les risques encourus

Si le locataire ou le propriétaire ne transmettait pas les données de consommations ou n'atteindrait pas les résultats imposés, des sanctions sont prévues :

- La publication sur un site de l'état de la liste des entreprises n'étant pas en conformité avec la loi
- 1 500 € pour les personnes physiques
- 7 500 € pour les personnes morales

1 Le CPE : un contrat global pour garantir la performance énergétique (extrait)

1.1 Une amélioration de la performance énergétique, garantie par le titulaire

Le CPE, **outil innovant** issu du **droit communautaire**, permet de **garantir au gestionnaire une amélioration de la performance énergétique** d'une entité (les bâtiments en l'occurrence dans la suite de cette fiche). Ce n'est pas un nouveau « contrat type » au sens propre du terme mais une catégorie de contrats caractérisés par « l'achat » d'économies d'énergies garanties.

Pour la France, la contractualisation d'un CPE peut prendre la forme juridique de marchés publics (fournitures, services, travaux...) ou de marchés (ou contrats) de partenariat (cf. partie 2).

L'objet principal d'un CPE est de diminuer les consommations énergétiques par rapport à une situation initiale réelle (cf. §1.3), ou par rapport à un scénario décrit dans le contrat. L'engagement contractuel est fixé en pourcentage relatif à une situation de référence, plutôt qu'en objectif chiffré, qui nécessiterait une parfaite maîtrise de l'usage du bâtiment et des conditions climatiques.

Définition : Initialement défini dans la directive 2006/32/CE du 5 avril 2006 relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques, le CPE est aujourd'hui défini par la directive européenne 2012/27/UE du 25 octobre 2012 comme « *un accord contractuel entre le bénéficiaire et le fournisseur d'une mesure visant à améliorer l'efficacité énergétique, vérifiée et surveillée pendant toute la durée du contrat, aux termes duquel les investissements (travaux, fournitures ou services) dans cette mesure sont rémunérés en fonction d'un niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique qui est contractuellement défini ou d'un autre critère de performance énergétique convenu, tel que des économies financières* ».

Les objectifs de performance énergétique peuvent être de natures différentes :

- réduction de la consommation d'énergie finale¹,
- réduction de la consommation d'énergie primaire²,
- augmentation de la part d'énergie d'origine renouvelable sur le bilan en énergie finale,
- diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Exemple : La Région Rhône-Alpes a fixé un triple objectif de performance pour son CPE sur neuf lycées :

- un objectif global de réduction des consommations d'énergie primaire de 40 % sur l'ensemble des lycées, combiné à un engagement de réduction minimum sur chaque lycée de 20 %,
- une réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre,
- un taux de couverture d'énergies renouvelables de 20 %.

La garantie conduit à l'indemnisation du client par le titulaire du CPE pour les préjudices résultant de la non atteinte des objectifs d'amélioration contractualisés. **Ainsi, les deux parties doivent s'accorder, lors de la passation du contrat, sur des modalités de dédommagement et de partage, en cas de dépassement des objectifs.** Ils peuvent, par exemple, statuer sur une clé de répartition des bénéfices.

En général, la sous performance est intégralement à la charge du titulaire. La sur-performance est souvent partagée entre le titulaire et l'acheteur.

Exemple : La préfecture du Nord a introduit dans le prix de son CPE, en plus de la partie forfaitaire habituelle, une part variable correspondant à l'amélioration de l'efficacité énergétique. En deçà du niveau garanti, la rémunération des économies générées est grevée d'une pénalité provisoire. Cette pénalité est levée lorsque le niveau garanti est atteint. Au delà du niveau garanti, les économies générées continuent à être rémunérées à l'unité.

1 L'énergie finale est l'énergie utilisée par le consommateur, après transformation et transport.

2 L'énergie primaire est l'énergie disponible dans l'environnement et directement exploitable sans transformation.

1.2 Un contrat global garantissant la pertinence des investissements réalisés

Le CPE, en garantissant des économies sur le fonctionnement du bâtiment, permet de justifier de la pertinence des dépenses d'investissement³.

Les investissements les plus fréquents sont les suivants (par ordre d'occurrence) :

- amélioration de la régulation du réseau de chauffage,
- optimisation des systèmes consommant de l'énergie (chauffage, climatisation, éclairage, eau chaude sanitaire),
- recours aux énergies renouvelables ;
- travaux sur l'enveloppe du bâtiment (isolation, changement des menuiseries...),
- démarche de sensibilisation pour les usagers...

Par nature, la performance énergétique globale d'un bâtiment se compose de l'addition des performances actives ou passives de différents éléments (enveloppe, équipements, pilotage...).

Il importe donc de définir un périmètre contractuel suffisamment large pour permettre au titulaire de disposer de toutes les marges de manœuvre afin de mettre en oeuvre les actions les plus pertinentes en vue d'améliorer la performance énergétique globale.

Exemple : Le CPE de la DREAL Haute-Normandie couvre le périmètre suivant :

- les systèmes de chauffage des bâtiments (production, distribution, émission, régulation, programmation) ;
- le système de refroidissement du local serveur ;
- les systèmes de production d'eau chaude sanitaire ;
- les systèmes d'éclairage artificiel de deux bâtiments.

De plus, l'élargissement du périmètre contractuel est indissociablement lié au maintien de l'obligation de résultat, car le titulaire ne peut être tenu responsable d'une non-performance liée à une prestation ou d'une action qu'il ne maîtrise pas.

Ainsi, sans une maîtrise globale par le titulaire d'un panel d'actions pertinentes, il ne peut y avoir de responsabilité de ce dernier sur le résultat global.

Pour ces raisons, le CPE doit se traduire sous la forme d'un **contrat global, incluant à minima l'exploitation/maintenance des bâtiments** (et parfois la conception et la réalisation de travaux, si le contrat en prévoit).

La durée du CPE est définie librement, mais il est recommandé d'inclure à la durée de mise en œuvre des actions d'amélioration de l'efficacité énergétique, une période de garantie pendant laquelle le suivi de celles-ci sera assuré.

Concrètement, les durées constatées sont très différentes selon les projets, en fonction des investissements réalisés et du partage de risque entre le titulaire et l'acheteur. Elles peuvent aller de quelques années en marchés de service à plus de 20 ans lorsque le titulaire a préfinancé des travaux lourds (par exemple d'isolation de l'enveloppe d'un bâtiment).

Exemple : Plusieurs collectivités de la région Rhône Alpes ont profité du CPE pour renouveler simultanément les chaufferies de leur parc de bâtiments. La garantie sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments a été un argument fort pour masifier la commande publique et convaincre les élus de la pertinence des investissements à réaliser.



³ Les travaux d'amélioration de la performance énergétique contribuent également à l'amélioration de la performance globale du bâtiment (qualité architecturale, confort d'usage, renouvellement de matériel vétuste...).

1.3 Une situation de référence à fiabiliser

L'obligation essentielle du titulaire du CPE est de garantir l'atteinte d'un objectif d'amélioration de la performance énergétique. La contractualisation doit donc s'appuyer sur une **situation de référence** détaillée le plus précisément possible :

- précision des consommations énergétiques en volume et valeur (bilan pluriannuel) par type d'énergie et si possible par poste de dépense ;
- description des niveaux de service (températures intérieures, hygrométrie...);
- connaissance des variables physiques sur la période de référence (conditions météorologiques ou rigueur normalisée) ;
- superficie et conditions factuelles d'utilisation du bâti (occupation, affectation du bâtiment, équipements des locaux en matériel consommateur d'énergie, actions sur le bâti ne relevant pas du CPE).

(...)

Pour connaître ces données, l'acheteur peut s'appuyer sur les données du gestionnaire du (ou des) bâtiment(s) et sur les bilans annuels produits par le titulaire du contrat d'exploitation des installations de chauffage (s'il existe).

Un **audit énergétique**⁴ peut également être commandé.

Le premier objectif de cet audit est de renseigner sur la nature et l'importance des gisements d'économie d'énergie. L'audit énergétique permettra en outre :

- de choisir, parmi d'autres éléments de décision – notamment l'ampleur du périmètre de bâtiments visés – le marché le mieux adapté à l'amélioration de l'efficacité énergétique du patrimoine concerné (cf. partie 2) ;
- d'établir un **programme performantiel d'amélioration de l'efficacité énergétique**, en effectuer l'estimation financière, estimer la durée du contrat et fixer une enveloppe budgétaire.

1 Pourquoi instrumenter les bâtiments ? (extrait)

1.1 Objectiver les paramètres du confort des occupants

Les occupants d'un bâtiment expriment des attentes, qui se traduisent par différents paramètres techniques (température, hygrométrie, niveau d'éclairage, niveau sonore...). Ces paramètres ne sont pas toujours faciles à appréhender de manière objective, faute de mesures suffisamment fiables. Il peut donc être utile de mesurer ces paramètres finement pour pouvoir mieux appréhender les conditions de confort.

Par ailleurs, les occupants expriment une meilleure satisfaction lorsque les paramètres techniques concourant à leur confort leur sont visibles, en temps réel. Leur productivité en est améliorée. Le suivi des conditions de confort permet également de fournir des éléments d'information objectifs sur l'efficacité de l'utilisation de l'énergie. Cette information est essentielle dans la mobilisation permanente des occupants pour des pratiques sobres et respectueuses de l'environnement.

Le suivi des conditions de confort peut permettre également d'être alerté sur des paramètres inconnus de l'exploitant et de travailler à l'amélioration du confort en optimisant le fonctionnement des installations techniques.

Par exemple, lorsque des dysfonctionnements sont constatés et chiffrés (déviations de consommations, températures anormales, etc.), les échanges avec les occupants permettent plus facilement des réajustements compris et partagés des pratiques d'usage des locaux. Cette attention facilitera l'optimisation des consommations d'énergie du bâtiment car ces derniers partageront la connaissance et les caractéristiques de leur bâtiment.

Pour plus d'informations sur cette partie, on pourra se référer au guide « Réduire l'impact environnemental des bâtiments : agir avec les occupants », paru aux éditions du Certu en 2013.

1.2 Mesurer les consommations pour mieux les maîtriser

Le contrôle mensuel des factures du fournisseur d'énergie est le premier outil de suivi à mettre en place. Ce contrôle doit être fait sur le coût mais



Présentation de solutions et d'outils pour conduire des démarches éco-responsables avec les occupants d'un bâtiment

également sur les consommations d'énergie (en faisant par exemple son propre relevé des index des compteurs). Il est également nécessaire d'être vigilant aux quantités figurant sur les factures. Elles peuvent être équivalentes d'une année sur l'autre et pourtant révéler une surconsommation récurrente associée à un dysfonctionnement permanent.

D'autre part, les analyses qualitatives et l'établissement de recommandations formalisées dans des audits énergétiques de bâtiments reposent largement sur l'observation et l'expertise de l'auditeur.

Des mesures physiques sont nécessaires dès lors que l'on veut évaluer précisément l'impact de l'usage et de l'exploitation des équipements dans la consommation totale et proposer des pistes d'amélioration en conséquence.

Un suivi par poste de consommation permet de repérer et de comprendre l'origine des écarts pour pouvoir les réduire rapidement. L'identification des consommations électriques évitables est par exemple un gisement d'économies important.



■ Compteur communicant

Le développement des compteurs, dits communicants, permet de faciliter le suivi des consommations d'énergie.

Plusieurs études récentes concernant les bâtiments de bureaux montrent que des équipements électriques fonctionnent en permanence en période d'inoccupation, ce qui est très énergivore.

1.3 Piloter le bâtiment intelligent de demain

Les professionnels du bâtiment sont tous convaincus qu'un bâtiment bien conçu ne garantit pas des charges d'exploitation maîtrisées. Il existe donc souvent une distorsion entre les hypothèses de consommations, simulées en conception et les consommations réelles d'un bâtiment.

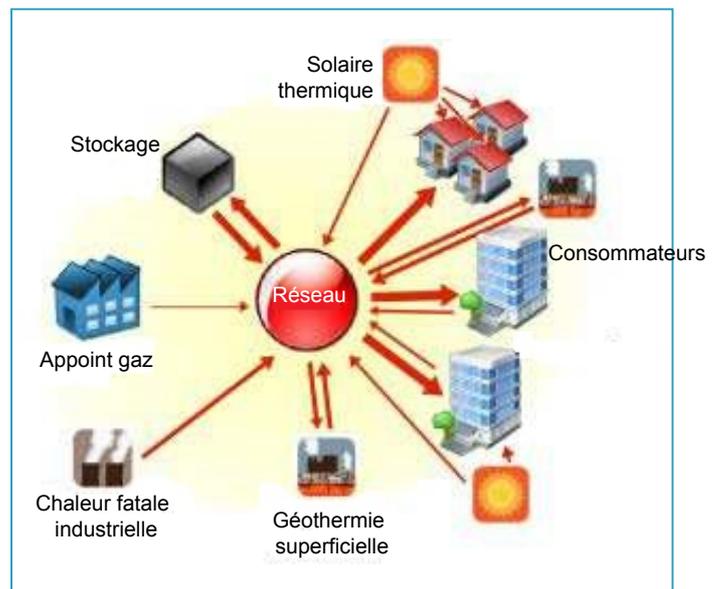
Les causes de ces distorsions peuvent être d'origines diverses, par exemple :

- pose de matériaux aux propriétés différentes des prescriptions des concepteurs ;
- mise en œuvre défectueuse ;
- variations météorologiques importantes par rapport au climat « moyen » ;
- conditions d'occupation non prévues initialement,
- mauvais réglages des équipements ;
- comportement des utilisateurs.

Seul un suivi fin du bâtiment en temps réel permettra de déceler et d'expliquer les écarts entre le calcul théorique et sa performance réelle.

Par ailleurs, le bâtiment s'inscrit et s'inscrira de plus en plus dans un réseau de distribution d'énergie, à l'échelle du quartier voire de la ville.

Le bâtiment ne sera plus seulement consommateur mais producteur d'énergie (généralisation des bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020). Pour une gestion optimale de l'énergie (produite et consommée), il devient nécessaire de connaître en temps réel de manière la plus détaillée possible les consommations (et bientôt les productions) par usage.



réseau d'énergie, dit intelligent, intégrant les productions et les consommations du bâtiment

(source : Commission de régulation de l'énergie)

(...)