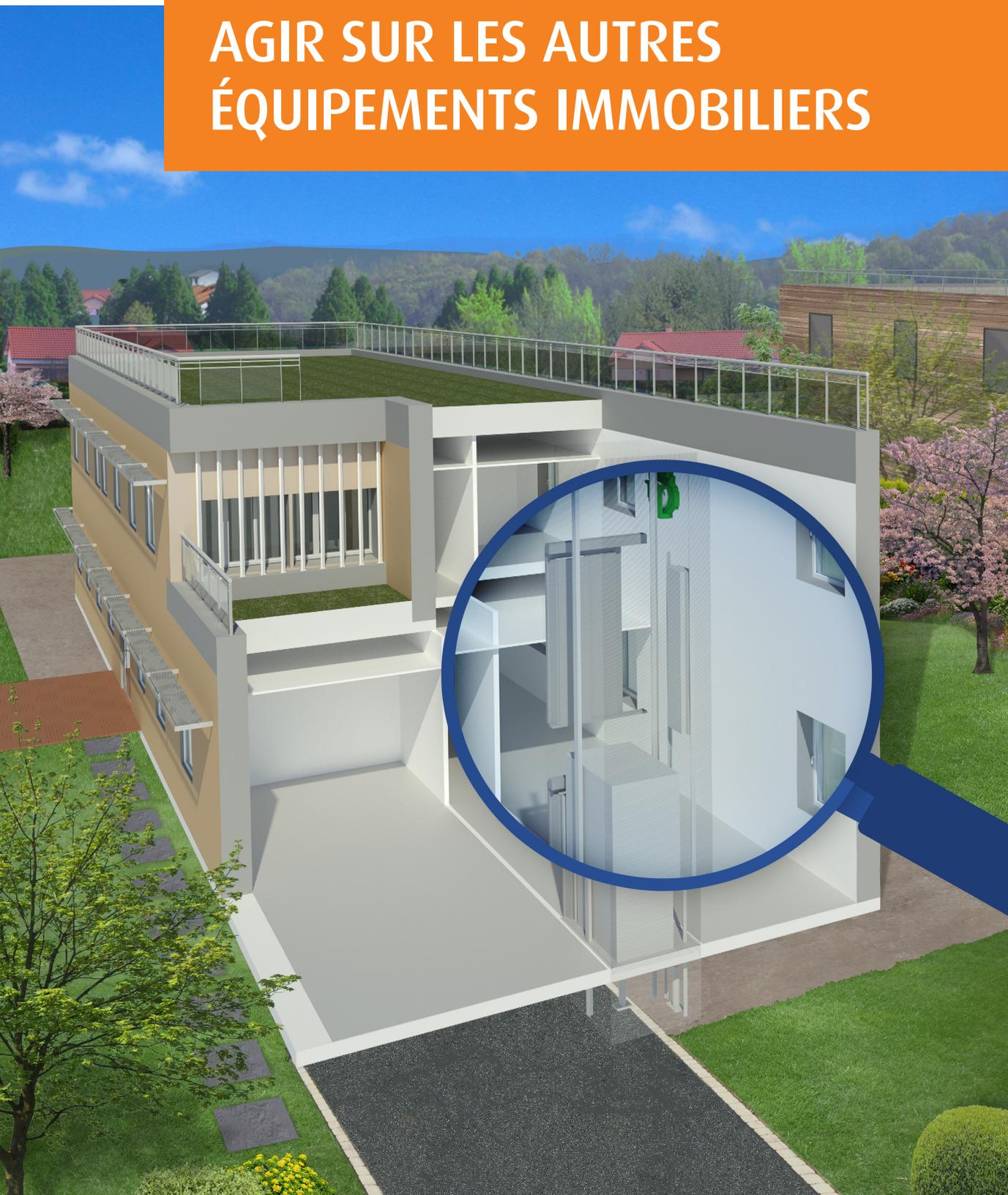




Enseignements des bâtiments  
performants en énergie

# AGIR SUR LES AUTRES ÉQUIPEMENTS IMMOBILIERS



## Série de livrets « Bâtiments performants en énergie – Agir »

Agir sur les parois opaques	Agir sur les parois vitrées	Agir sur la production de chauffage-refroidissement	Agir sur la production d'eau chaude sanitaire	Agir sur la ventilation mécanique contrôlée
Agir sur la production d'électricité	Agir sur l'installation d'éclairage	<b>Agir sur les autres équipements immobiliers</b>	Agir sur les équipements mobiliers	Agir pour le confort thermique *

\* À paraître en 2022

### Enseignements opérationnels tirés de 166 constructions et rénovations du programme PREBAT Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie

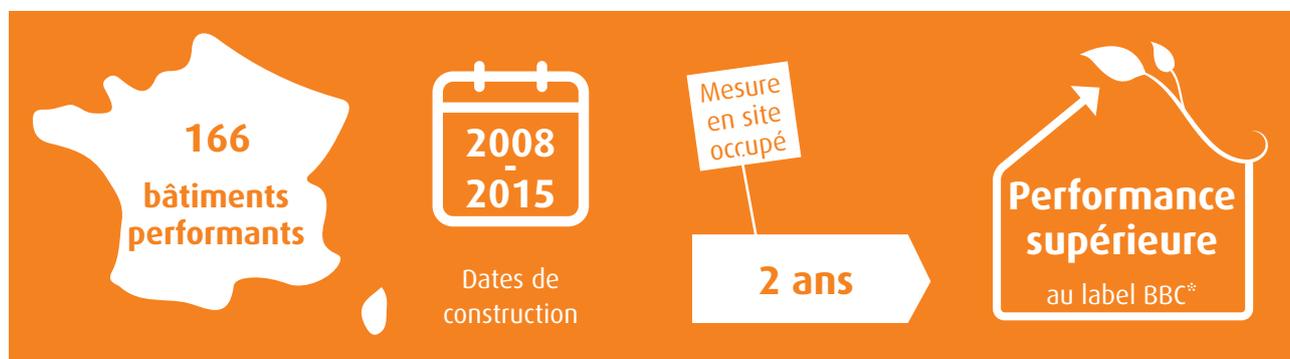
De 2006 à 2015, ce programme national de la Plate-forme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment (PREBAT), soutenu par les régions conjointement avec les directions régionales de l'Ademe, a permis la réalisation de près de 3 000 bâtiments d'un niveau de **performance** énergétique équivalent à celui de la **réglementation thermique 2012**, dans le but d'apporter aux professionnels et aux particuliers des solutions performantes de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.

Cent soixante-six d'entre eux, résidentiels et tertiaires, dont les caractéristiques générales sont présentées ci-contre, ont fait l'objet d'une campagne sans précédent de **mesure**, d'expérimentation, d'observation et d'enquête, pendant leurs deux premières années d'occupation, avec

**évaluation technico-socio-économique** sur tous les postes de consommation, menée de 2012 à 2019 par le Cerema et des BET.

À partir des résultats des mesures de consommation, de performance et de confort, des pratiques des acteurs, des modes d'occupation, de l'appropriation des systèmes et de l'appréciation du confort par les utilisateurs, des **enseignements** en ont été tirés et consignés dans un **rapport** et une **synthèse** à destination de tous les acteurs de la chaîne de la performance énergétique (cf. références en fin de livret). Ils sont à la base des recommandations dégagées dans cette série de livrets.

Les typologies constructives de ces démonstrateurs et leurs principales performances sont données en fin de livret.



(\*) Bâtiment basse consommation énergétique en chauffage, refroidissement, réduction d'eau chaude sanitaire, ventilation et éclairage.

Cette série de livrets a été réalisée collectivement sous la direction de Pascal Cheippe (Cerema Territoires et ville) et sous le pilotage de Constance Lancelle (Cerema Ouest).

Ont participé à l'élaboration de ce livret :

- en tant que rédacteurs au sein du Cerema : Olivier Cheruy (Ouest), Jordan Gauvrit (Ouest), Constance Lancelle (Ouest) et François Marconot (Ile-de-France) ;
- en tant que relecteurs : Baptiste Jeannet (DGALN) et Benoît Rozel (Enertech).

# INTRODUCTION

De très nombreux corps de métiers sont acteurs des performances énergétiques, économiques et de confort, à chacune des phases de conception, de réalisation, puis d'exploitation-maintenance. Mais nous le sommes également tous, en tant qu'utilisateurs de locaux, dans la façon de les occuper, de les gérer, de piloter leurs équipements ou de les entretenir. Notre impact est immédiat et capital quand il s'agit de bâtiments performants en énergie, à savoir, fortement isolés thermiquement, étanches à l'air et dotés d'équipements à hauts rendements.

C'est pourquoi les enseignements tirés des évaluations des bâtiments performants PREBAT (cf. la présentation du programme en page précédente) ont été traduits en aide plus directement opérationnelle, sous forme d'**actions principales sur les différents composants du bâtiment ou pour le confort thermique**. Ces actions s'adressent à tous les contextes de bâtiments, de métier ou de moment d'intervention, et à tous les niveaux de pratique ou de connaissance. Elles sont présentées en fiches au sein de livrets par composant du bâti ou équipement technique. Neuf livrets traitent des consommations et performances de tous les équipements (production de chaleur, ventilation, éclairage, mais aussi ascenseurs ou encore bureautique et électroménager...) ainsi que de la production d'électricité photovoltaïque. Un dixième livret les complète sur le confort thermique.

Chaque fiche d'action donne d'abord le contexte des bâtiments concernés, et notamment si l'action est **spécifique aux bâtiments performants ou non**, puis les constats motivant les actions, et les actions elles-mêmes. Celles-ci sont ensuite précisées à travers les **pratiques** observées, qui sont alors, soit à éviter, soit à reproduire, et ce, pour chacune des **trois phases** suivantes de la vie

du bâtiment, dans lesquelles chaque acteur pourra se retrouver :

- conception (programme de l'ouvrage et conception de l'œuvre) ;
- réalisation (fabrication, chantier et réception) ;
- utilisation (occupation, pilotage et entretien).

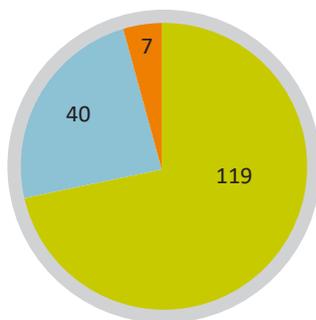
**!** La liste des recommandations proposées, d'action ou de pratique, n'est **pas exhaustive**. Ne figurent ici que celles qui émanent des constats remontés des évaluations du panel PREBAT.

Enfin, pour éviter tout conflit entre consommation et confort, et réciproquement... les actions sont accompagnées d'une indication de leur **impact**, à la fois, **sur la consommation** énergétique, et **sur le confort** lié à l'équipement concerné, sur une échelle à cinq niveaux (plus ou moins positifs ou négatifs autour de l'impact neutre). Le cas échéant, d'autres impacts directs sont mentionnés, notamment au **croisement d'autres besoins à satisfaire** (qualité de l'air, confort visuel, acoustique, fonctionnalité, sûreté, coûts, durabilité...). Néanmoins, pour les exigences ou contraintes non directement liées, il y a lieu de se reporter aux guides relatifs à la démarche de programmation.

Le présent livret porte sur **les autres équipements immobiliers**, dont les différents systèmes rencontrés sont présentés ci-après. Les fiches d'actions s'en suivent, après avoir précisé leurs conventions de présentation.

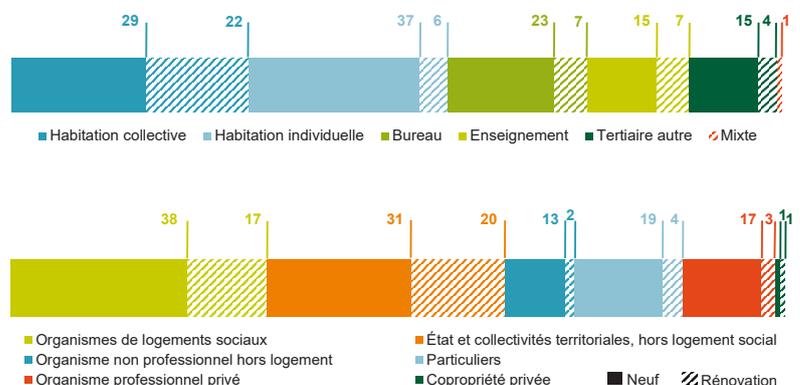
**!** Compte tenu des données disponibles, les actions proposées peuvent être basées sur des échantillons restreints de bâtiments dont le nombre est alors précisé.

## Nature des travaux



■ Neuf ■ Rénovation ■ Rénovation avec extension

## Destination d'usage et maîtrise d'ouvrage diversifiées



# LES ÉQUIPEMENTS MOBILIERS ET IMMOBILIERS

Les **consommations non-réglementaires ou d'électricité spécifique** correspondent aux consommations d'énergie qui ne sont pas liées à la production de chauffage, de froid, d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage fixe, à la ventilation et aux auxiliaires des équipements techniques. Elles sont réparties entre la consommation des équipements mobiliers et immobiliers. Ces appareils utilisent tous l'électricité ; on parle alors « d'électricité » spécifique.

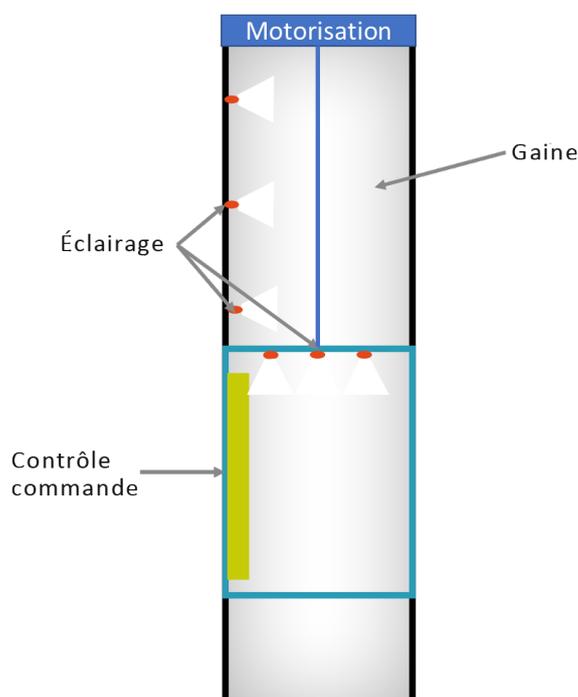
Les **équipements mobiliers** sont tous les équipements meubles, au sens juridique du terme, c'est-à-dire qui peuvent être déplacés. Non présents, ni comptabilisés lors de la conception d'un bâtiment, ce sont les usagers qui les installent et les remplacent (bureautique, audiovisuel, électroménager...). Ils sont alimentés via le réseau de prises électriques du bâtiment.

Les **équipements immobiliers** sont tous les équipements immeubles, au sens juridique du terme, c'est-à-dire qui ne peuvent être déplacés. Ils font partie intégrante du bâtiment (ascenseurs, portes automatiques, systèmes de sécurité incendie et de contrôle d'accès, monte-charges, interphones, volets roulants...).

Ce livret est centré sur les équipements immobiliers.

■ Les ascenseurs sont installés dans de nombreux bâtiments recevant du public et dans les bâtiments d'habitations récents de plus de deux étages. Dans les lieux accueillant du public ces appareils doivent être adaptés aux personnes en situation de handicap. Trois grands ensembles techniques consommateurs d'énergie sont nécessaires au fonctionnement d'un ascenseur :

- la motorisation : elle assure la mise en mouvement de la cabine ;
- le contrôle-commande : il assure le pilotage de l'ensemble. Il commande la motorisation en fonction des appels des utilisateurs ;
- l'éclairage : il assure des conditions de luminosité suffisante, à la fois dans la cabine et dans la gaine (coffrage vertical dans lequel circule la cabine). L'éclairage de la gaine n'est utile que lors de l'intervention d'un technicien (environ une ou deux fois par an).



Trois grands ensembles techniques consommateurs d'énergie sont nécessaires au fonctionnement d'un ascenseur

■ Les éclairages de sécurité, majoritairement installés sous la forme de boîtiers autonomes. Ces équipements sont destinés à éclairer et indiquer les itinéraires d'évacuation dans un bâtiment. Ces blocs sont constitués des éléments suivants :

- un luminaire (lampe à incandescence, lampe fluorescente, LED) ;
- une batterie, son chargeur et un témoin de charge ;
- un contrôle de la tension d'alimentation ;
- un dispositif de limitation de décharge.

Dans la suite du document ces équipements sont notés BAES : Bloc autonome d'éclairage de sécurité.



Bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES)

# FICHES ACTIONS



## Fiche 01

Agir pour réduire les consommations d'électricité spécifique des équipements immobiliers

---

## Fiche 02

Choisir un ascenseur ayant une faible puissance de veille et être attentif aux réglages

---

## Fiche 03

BAES et autres équipements immobiliers : opter pour des équipements de faible puissance

---

# CONVENTIONS DE PRÉSENTATION DES FICHES

Dans ce document, les consommations sont données en énergie primaire et par surface hors œuvre nette (SHON), sauf indication contraire. Pour simplifier, cette unité sera notée  $\text{kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2/\text{an}$ .

Les coefficients de conversion en énergie primaire retenus sont de 2,58 pour l'électricité et de 1 pour les autres énergies.

## Destination d'usage des bâtiments et performance

### Habitation



Toute habitation



Habitation énergétiquement performante

### Tertiaire



Tous



Bâtiment énergétiquement performant

## Description des pratiques

Les pratiques sont présentées à l'origine du constat réalisé.

- Pratique à **éviter** signalée par
- Pratique à **reproduire** signalée par

Cette rubrique permet de faire le lien, à la fois avec les acteurs et avec leurs actions ou tâches principalement concernées, via les **trois phases de travail/vie suivantes** :

### Conception

- Tâches de définition intellectuelle de l'ouvrage et de l'œuvre :
  - par la maîtrise d'ouvrage : programme de l'ouvrage (conception de l'ouvrage), notamment ici, les programmes techniques d'avant-projet sommaire, puis d'avant-projet définitif ;
  - et par le maître d'œuvre (architecte et bureau d'études) : plans et descriptifs (conception de l'œuvre) en réponse au programme.
- En cas d'acteurs différents, les citer impérativement.

### Réalisation

- Tâches principalement des entreprises de chantier et des industriels.
- Jusqu'à la réception (comprise).
- En cas d'acteurs différents, les citer impérativement.

### Utilisation

- Actions des occupants, gestionnaires, exploitants ou mainteneurs.

## Description des impacts de l'action

- Impact sur la **consommation**.
- Impact sur le **confort**.

Ces deux impacts sont estimés sur une échelle :



Plus le curseur est à droite dans le vert, plus l'action a un impact positif, et inversement plus le curseur est à gauche dans le rouge, plus l'impact est négatif.

## Point de vigilance ou point réglementaire



Ce sigle signale un point de vigilance ou un point réglementaire.

# 01

## Agir pour réduire les consommations d'électricité spécifique des équipements immobiliers

### Bâtiments concernés



Bâtiments d'habitation ou tertiaires



Gérard Crossay / Terra

### Constats

Les consommations d'électricité spécifiques représentent :

- 8 à 120 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an dans le tertiaire (27 opérations);
- 34 à 95 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an dans le résidentiel (21 opérations).

Les consommations liées aux usages réglementés baissent sous l'effet des nouvelles réglementations. Mais dans le même temps, les autres équipements électriques sont de plus en plus présents sous l'impulsion des nouvelles technologies. La part des consommations de ces équipements augmente donc en part relative de la consommation totale des bâtiments.

Les consommations des équipements immobiliers représentent de 0,7 à 4 kWh<sub>ei</sub>/m<sup>2</sup>/an (23 opérations).

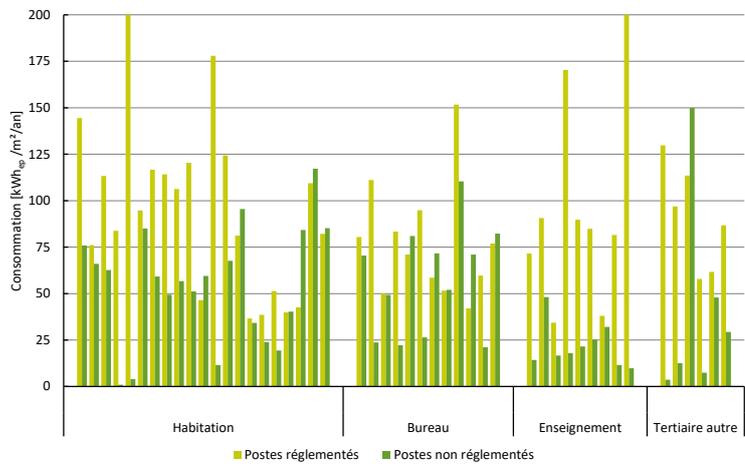


Illustration 1 - La part des consommations non-réglées est non négligeable par rapport aux consommations réglementées<sup>1</sup>.

### Actions

- Optimiser le choix et l'utilisation des équipements immobiliers afin de réduire leur consommation.
- Être particulièrement attentif aux consommations des équipements immobiliers en période d'inoccupation.

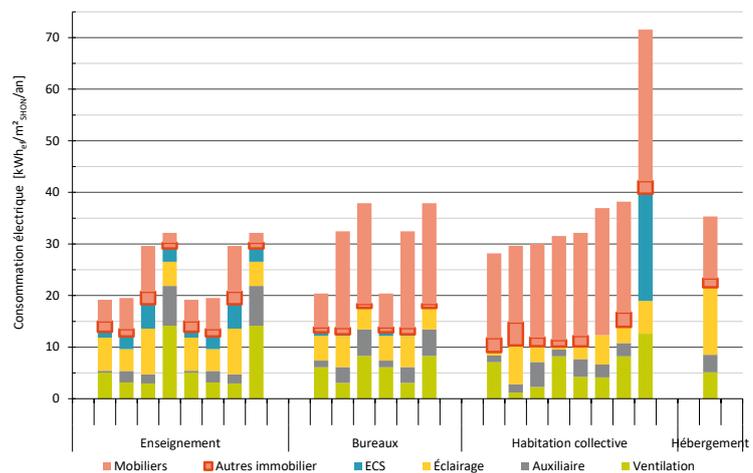
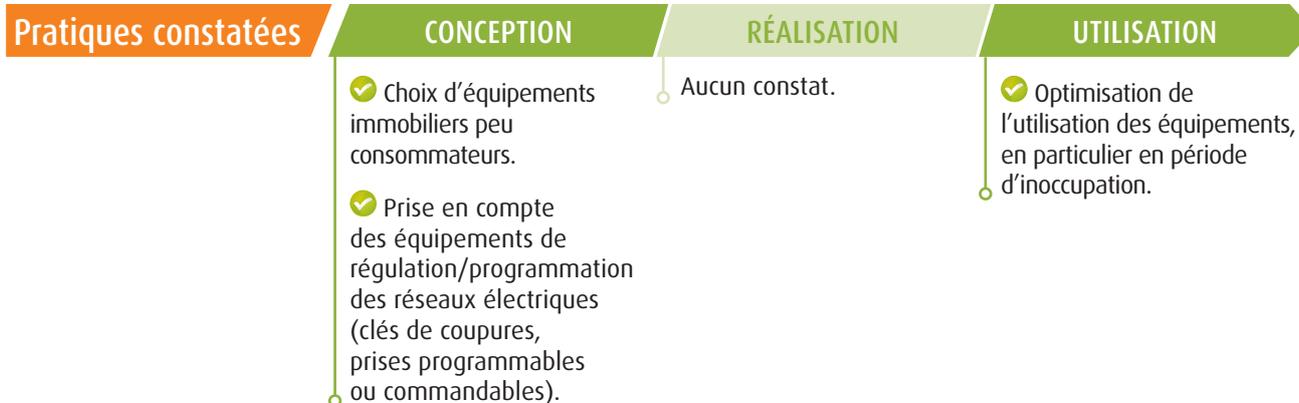


Illustration 2 - Les équipements mobiliers et immobiliers représentent 10 à 70 % de la consommation d'électricité totale.

1 Les valeurs de ce graphique sont exprimées en énergie primaire. Elles sont obtenues en multipliant les mesures réalisées en énergie finale par un facteur 2,58.



## Impacts

### Consommation



Le choix des équipements en termes de puissance mais aussi leur utilisation permet de réduire leur consommation et particulièrement la consommation des périodes hors occupation.

# 02

## Choisir un ascenseur ayant une faible puissance de veille et être attentif aux réglages

### Bâtiments concernés



Bâtiments d'habitation ou tertiaires



Arnaud Bouissou / Terra

### Constats

Les ascenseurs étudiés sont installés dans des immeubles de faible hauteur (R+2 à R+6). Ils consomment entre 0,1 et 1,2 kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an dans le tertiaire (12 opérations) et entre 0,6 et 1,8 kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an dans l'habitat collectif (11 opérations).

Ces consommations dépendent principalement de la puissance en veille: éclairage, allumé en permanence dans plus de 50 % des cas, et panneau de contrôle-commande. Cette puissance varie de 24 à 218 W soit un rapport 9.

Elle est décorrélée de l'année d'installation de l'équipement, sur la période 2006 à 2012 (12 opérations).

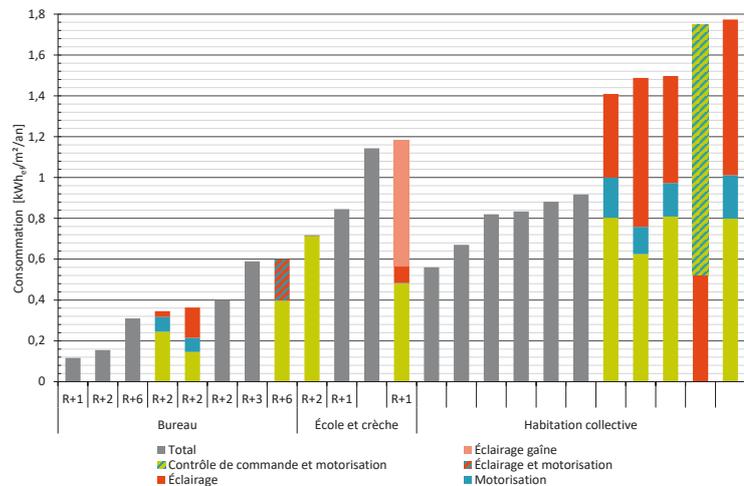


Illustration 3 - Les principaux postes de consommation des ascenseurs sont l'éclairage et le système de commande.

### Actions

- Favoriser le choix d'équipements présentant des consommations réduites en attachant une attention particulière aux puissances de veille liées au tableau de commande ou à l'éclairage.
- S'assurer que le réglage de l'éclairage de la cabine est en adéquation avec l'usage.
- Orienter les utilisateurs vers l'utilisation de l'escalier (à concevoir lumineux et agréable).

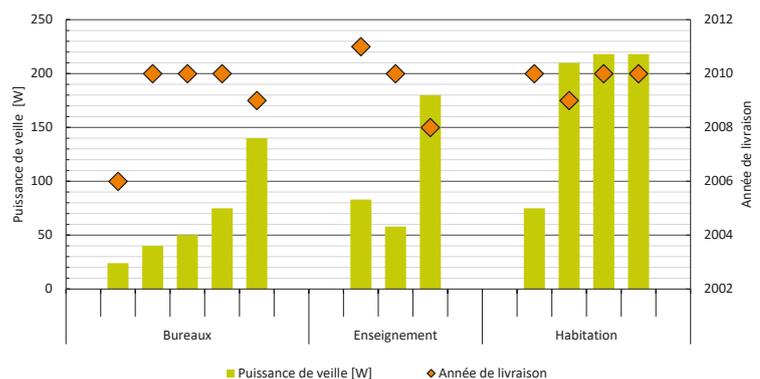


Illustration 4 - La puissance des appareils ne dépend pas de leur année d'installation.

## Pratiques constatées

## CONCEPTION

- ✓ Choix de panneaux de contrôle commande de faible puissance de veille.
- ✓ Pour des bâtiments de faible hauteur, prise en compte de la consommation de veille et d'éclairage.
- ✓ Choix de luminaires de type LED d'une puissance adaptée au niveau de luminosité nécessaire.
- ✓ Création d'escaliers agréables pouvant limiter l'utilisation de l'ascenseur (luminosité, accès à la lumière du jour, couleurs...).
- ✓ Prévoir un témoin lumineux, à l'extérieur de la gaine, indiquant l'état de fonctionnement de l'éclairage de la gaine.

## RÉALISATION

- ✗ Fonctionnement permanent de l'éclairage. Conséquence d'un non-réglage de la temporisation par l'ascensoriste en fin de chantier.

## UTILISATION

- ✓ Remplacement des tubes fluorescents par des LED en tenant compte de la garantie de l'ascenseur.
- ✓ Orienter les utilisateurs vers les escaliers.
- ✓ Régler la temporisation de l'éclairage de la cabine.

## Impacts

## Consommation



L'adaptation du fonctionnement des ascenseurs aux usages, le choix d'équipements moins énergivores et l'orientation des occupants vers l'utilisation des escaliers lorsque cela est envisageable permet d'abaisser les consommations des ascenseurs.

 Dans certains bâtiments l'installation d'ascenseur est réglementaire. Cela est fait pour garantir l'accessibilité des lieux. Il n'est donc pas envisageable de remettre en cause leur mise en place.

Dans tout bâtiment tertiaire accueillant du public ils doivent être installés lorsque<sup>2</sup>:

- l'effectif admis aux étages, supérieurs ou inférieurs, atteint ou dépasse 50 personnes;
- si l'effectif des étages est inférieur à 50 personnes mais que certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée;
- dans les restaurants si l'effectif admis à l'étage est supérieur à 25 % de la capacité totale de l'établissement.

Dans les bâtiments d'habitation, l'ascenseur est obligatoire pour tout bâtiment comportant plus de deux étages accueillant des logements au-dessus ou au-dessous du rez-de-chaussée. Celui-ci doit desservir tous les étages<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Arrêté du 8 décembre 2014 relatif aux articles R.111-19-7 à R.111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation et de l'article 14 du décret n° 2006-555 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public.

<sup>3</sup> Article R111-5 du Code de la construction et de l'habitation.

# 03

## BAES et autres équipements immobiliers : opter pour des équipements de faible puissance

### Bâtiments concernés



Bâtiments d'habitation ou tertiaires



Source ARD

### Constats

Les consommations des boîtiers autonomes d'éclairage de secours (BAES) varient de 0,1 à 1,2 kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>/an, soit une variation d'un facteur 10 (10 opérations).

Cette consommation est en partie liée à la quantité de BAES installés, quantité réglementaire suivant l'usage du bâtiment.

La puissance unitaire des BAES suivis évolue avec un facteur 8 entre les plus et les moins puissants, mais ne dépend pas de l'année de construction du bâtiment (6 opérations).

La puissance de veille d'autres équipements mobiliers (comprise entre 10 et 150 W) ne doit pas être négligée. Brise-soleil, volets roulants, portes automatiques, pompes de récupération des eaux de pluie... peuvent engendrer des consommations relativement absolues dans les bâtiments performants: la consommation d'un sèche-mains défectueux représente 2 % de la consommation totale dans l'une des opérations.

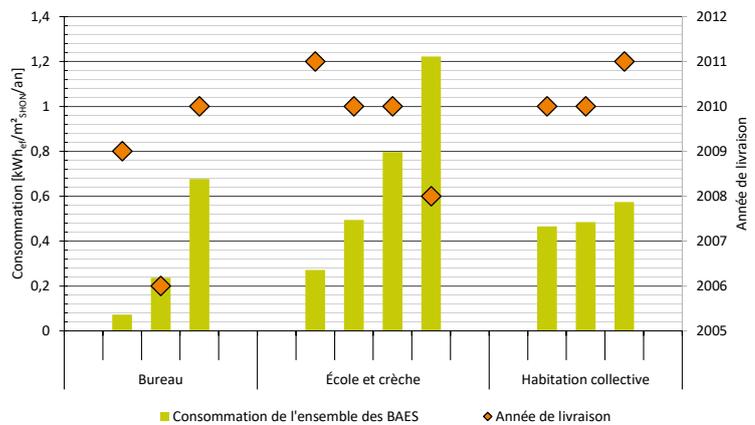


Illustration 5 - La différence de consommation des BAES d'une opération à une autre est importante.

### Actions

- Choisir des boîtiers de faible puissance.
- Porter attention aux puissances des autres équipements immobiliers.

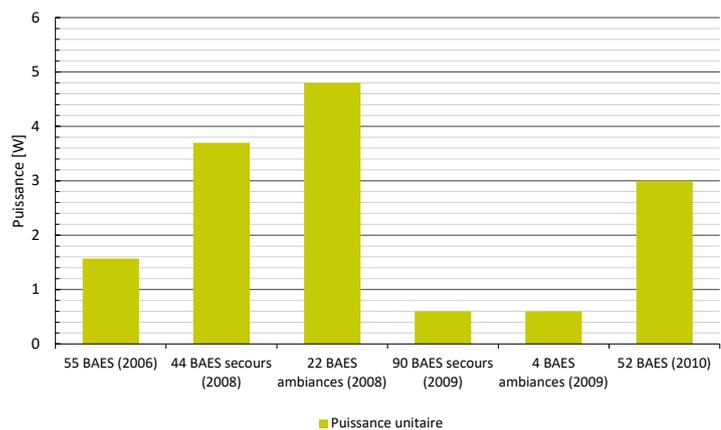


Illustration 6 - La puissance unitaire des BAES ne dépend pas de l'année de pose.

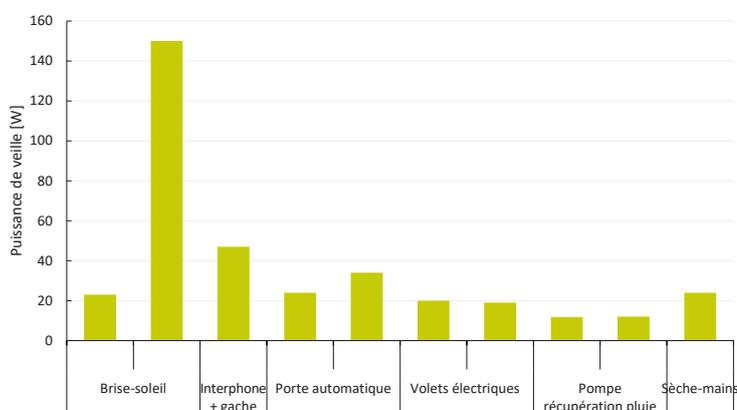


Illustration 7 - La puissance de veille des équipements immobiliers suivis est comprise entre 10 et 150 W.

## Pratiques constatées

### CONCEPTION

- ✓ Choix de BAES de puissance unitaire faible (BAES performants).
- ✓ Attention portée aux consommations de veille des équipements immobiliers.

### RÉALISATION

Aucun constat.

### UTILISATION

- ✓ Lors du remplacement des BAES, opter pour des équipements plus performants.

## Impacts

### Consommation



Veiller à l'installation d'équipement immobilier avec une faible puissance de veille permet de réduire leurs consommations proportionnellement de plus en plus importantes dans les bâtiments performants.

⚠ Les BAES sont des équipements réglementaires. Leur installation concerne tous les locaux à l'exception de ceux ne réunissant pas les conditions suivantes :

- effectif total du local est inférieur à 20 personnes ;
- le local débouche directement sur un dégagement commun équipé d'éclairage d'évacuation ;
- toute personne se trouvant à l'intérieur à moins de 30 mètres à parcourir.

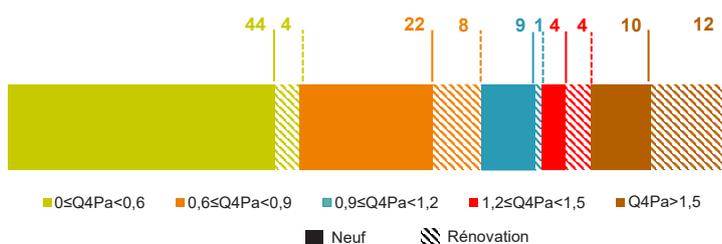
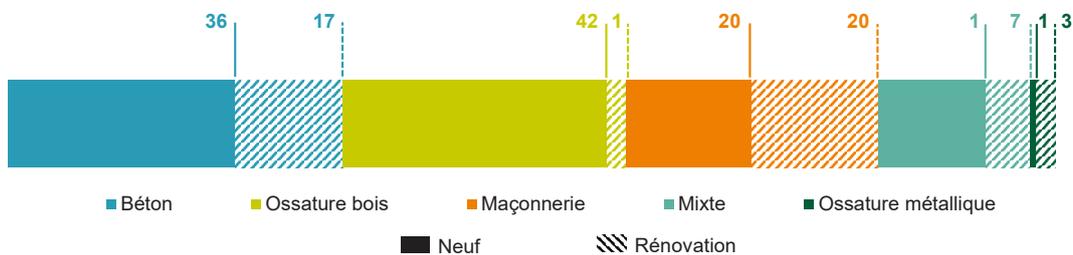
Concernant les bâtiments d'habitation, il est de plus précisé que l'éclairage « naturel ou artificiel [...] doit être suffisant pour permettre aux personnes de se déplacer et de repérer aisément les issues. De plus, le parc de stationnement doit comporter un éclairage de sécurité permettant d'assurer un minimum d'éclairement pour repérer les issues en toutes circonstances et effectuer les opérations intéressant la sécurité ».

4 Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.

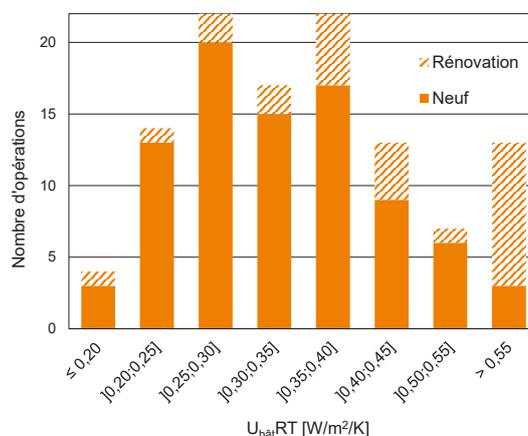
5 Article 93 de l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

# LE PANEL DE BÂTIMENTS DÉMONSTRATEURS ÉVALUÉS

## Système constructif et qualité de l'enveloppe

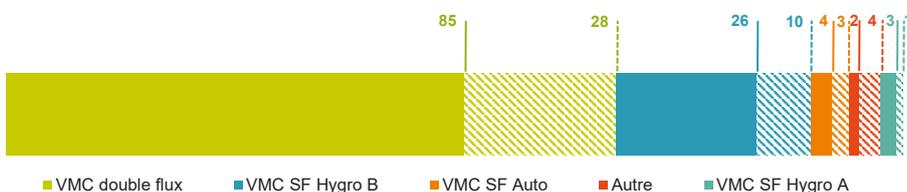
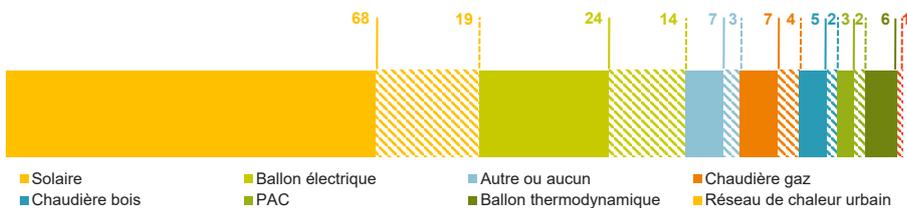
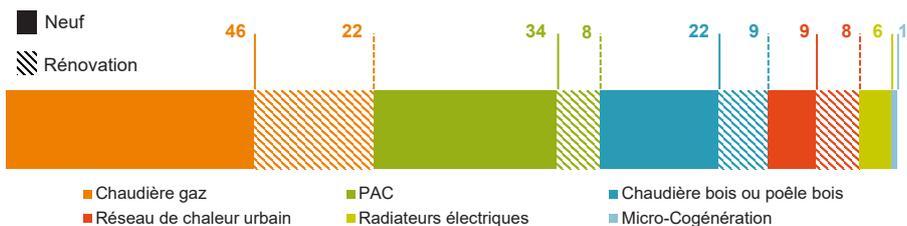


Mesure de la perméabilité à l'air à réception ou en phase chantier

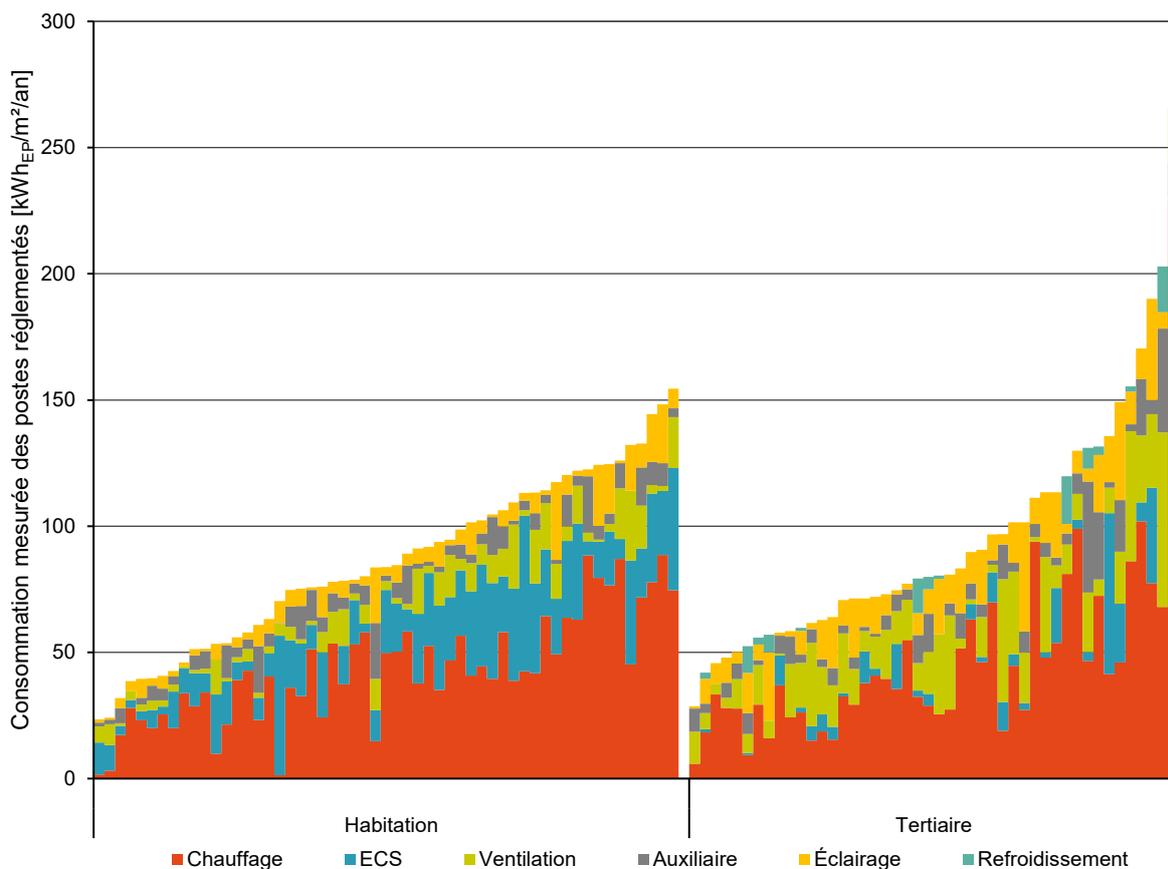
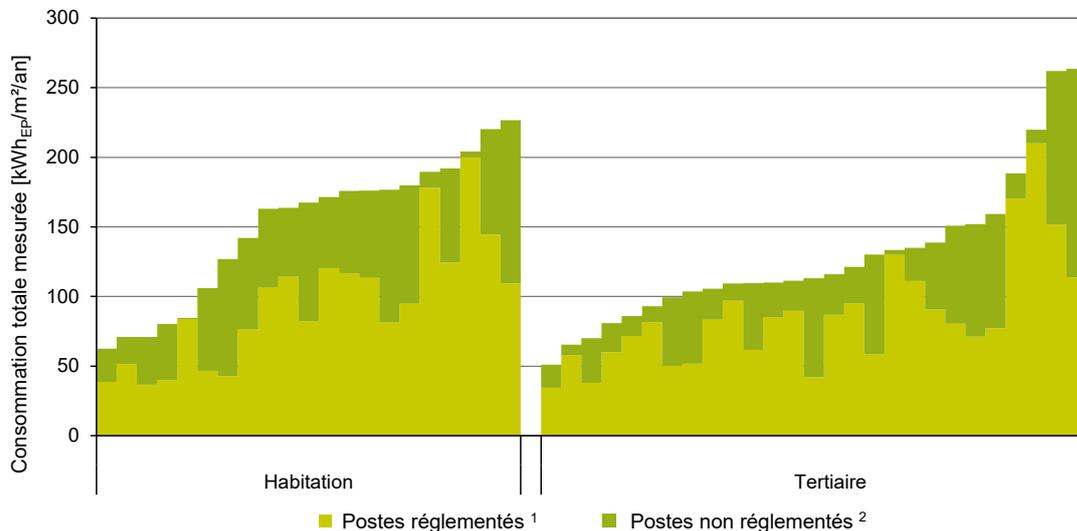


U<sub>bât</sub> théorique saisi dans le calcul RT

## Équipements de chauffage, production ECS et ventilation



## Consommation mesurée



Détail de la consommation des postes réglementés

1. Postes de consommation réglementés : chauffage, refroidissement, production d'eau chaude sanitaire, auxiliaires des systèmes thermiques, ventilation et éclairage.
2. Postes non réglementés : autres équipements immobiliers (ascenseurs, éclairage de sécurité, portes automatiques, pompes de relevage, gestion des accès...) et équipements mobiliers (bureautique, éclairage d'appoint, audiovisuel, électroménager...).

## Pour aller plus loin

### ■ Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie

Enseignements opérationnels tirés de 166 constructions et rénovations du programme Prebat – 2012-2019 (2021)  
Fiche de synthèse (2021)

En téléchargement gratuit sur : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

### ■ Diminuer la consommation énergétique des bâtiments

Des actions simples et concrètes pour la gestion du patrimoine immobilier (2019)

En téléchargement gratuit sur : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

### ■ 500 maisons rénovées basse consommation

Enseignements opérationnels des programmes « Je rénove BBC » en Alsace (2017)

En téléchargement gratuit sur : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

### ■ Centre de ressources pour la réhabilitation responsable du bâti ancien (CREBA)

[www.rehabilitation-bati-ancien.fr](http://www.rehabilitation-bati-ancien.fr)

### ■ Réduire l'impact environnemental des bâtiments

Agir avec les occupants (2013)

### ■ Prise en compte des usages dans la gestion patrimoniale des bâtiments : expériences internationales

Série de fiches

En téléchargement gratuit sur : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

### ■ Les missions et les métiers de l'exploitation et de la maintenance des bâtiments publics - Série de fiches

- Fiche n° 01 : La maîtrise des consommations d'énergie
- Fiche n° 02 : L'entretien et l'exploitation des installations de chauffage CVC
- Fiche n° 03 : Des repères pour optimiser ses contrats
- Fiche n° 04 : Le contrat de performance énergétique
- Fiche n° 05 : L'instrumentation : quels enjeux ?
- Fiche n° 06 : La Gestion technique du bâtiment - GTB

En téléchargement gratuit sur : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

## Accompagnement du Cerema

<https://www.cerema.fr/fr/activites/services/mieux-gerer-votre-patrimoine-immobilier>

## Contacts

[Constance.Lancelle@cerema.fr](mailto:Constance.Lancelle@cerema.fr)

[Pascal.Cheippe@cerema.fr](mailto:Pascal.Cheippe@cerema.fr)

[Nicolas.Dore@ademe.fr](mailto:Nicolas.Dore@ademe.fr)

[qc1.dgaln@developpement-durable.gouv.fr](mailto:qc1.dgaln@developpement-durable.gouv.fr)

## Le Cerema, l'expertise publique pour la transition écologique et la cohésion des territoires.

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre de ressources et d'expertise, il a pour vocation de produire et de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au cœur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, services de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

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