

# L'HUMAIN CLÉ DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DES IMMEUBLES DE BUREAUX

TEXTE : PHILIPPE HEITZ

PHOTOS ET ILLUSTRATIONS : CEREMA, EIFFAGE CONSTRUCTION,  
LÉONARD DE SERRES, PHILIPPE HEITZ/AQC



*Siège national de la branche construction d'Eiffage à Vélizy-Villacoublay. Architecte J.P.Viguier  
©L.de Serres*

**La consommation énergétique constatée dans des bâtiments construits ou rénovés pour être performants est souvent au-delà des prévisions. L'analyse de ces écarts souligne l'importance du facteur humain dans la performance environnementale des bâtiments. Mais culpabiliser les occupants est improductif. De remarquables évolutions ont pu aboutir grâce à un ensemble d'actions mêlant recherche, sensibilisation, animation, gestion technique et investissements ciblés.**

L'évolution graduelle des exigences de la réglementation thermique est un stimulant pour la connaissance des facteurs de la performance environnementale des bâtiments. Car c'est une stratégie de long terme des acteurs de la construction - et pas que pour les grands groupes - qui fait étudier de près la question: il faut anticiper l'évolution de la réglementation thermique pour être prêt lors du changement de normes. Le retour d'expérience de bâtiments pionniers du BBC, précurseurs de la RT 2012, pointe déjà la difficulté à atteindre à la fois les objectifs de confort et de consommation énergétique. Constat renouvelé pour bien des constructions ou des rénovations réalisées depuis l'application de la RT 2012. Que ce soit en tertiaire ou en logements collectifs ou individuels, les consommations d'énergie mesurées ne correspondent pas souvent aux performances prévues par le calcul. Parfois inférieures, le plus souvent supérieures, elles interrogent les concepteurs, les gestionnaires et les occupants. Ingénieurs, techniciens et sociologues sont mobilisés. Leurs campagnes de mesure et leurs enquêtes montrent que le discours des professionnels attribuant généralement la responsabilité de ces surconsommations aux seuls occupants est très réducteur: les raisons en sont multiples, des défauts de conception, de modélisation, de mise en oeuvre, de réglages et maintenance, jusqu'aux comportements des occupants. Comment faire pour que l'humain ne soit pas le verrou, mais bien l'une des clés de la performance environnementale des bâtiments ?

## L'apprentissage du premier BEPOS

Le sociologue indépendant Gaëtan Brisepierre a publié en 2013, entre autres, une étude sociologique des écarts entre consommation réelles et théoriques dans la Cité de l'Environnement, bâtiment de 3 600 m<sup>2</sup> de bureaux, situé à Saint-Priest en banlieue lyonnaise. (1) La Cité de l'Environnement, livrée en 2009, est le premier bâtiment de bureaux en France à avoir visé l'objectif d'énergie positive, avec une enveloppe performante et des toitures photovoltaïques. Les planchers chauffants sont alimentés par géothermie de surface. Le bâtiment abrite une trentaine de PME, dont une partie, du domaine du bâtiment et de l'énergie, sont impliquées dans la conception et la gestion du bâtiment. En particulier, le bureau d'études Enertech (Olivier Sidler) a réalisé l'étude fluides et deux ans de campagne de mesures sur la Cité. Ces mesures montrent des consommations supérieures de 19% en moyenne par rapport aux estimations de la simulation thermique dynamique (STD). Pourquoi ? La recherche du sociologue "confronte les choix de conception et les résultats des mesures, à l'observation des usages et de la gestion du bâtiment."

Première observation: les consignes énergétiques sont perçues différemment par les salariés. Ceux dont le métier est en lien avec la performance énergétique en ont une connaissance approfondie. Les autres les assimilent à des règles de vie en société. L'attitude des managers vis-à-vis de l'objectif d'énergie positive est alors déterminante dans le rapport des salariés aux consignes. "Les responsables sont dans une situation de prescripteurs à travers le discours ou l'absence de discours tenu aux salariés sur ces questions" souligne l'enquêteur.

Seconde observation: le premier hiver, des pannes récurrentes et une consigne rigoureuse à 19°C fait ressentir un inconfort à certains occupants, en fonction de leur activité et de la localisation des bureaux. Inconfort géré parfois avec un contournement de la régulation collective par l'usage de convecteurs électriques mobiles. Un groupe d'usagers aux multiples compétences, le "cercle chauffage", réagit rapidement, réduit l'impact des pannes, accélère la mise au point de l'installation et reprend en interne la maintenance. Face aux limites techniques de la régulation, la décision est prise collectivement d'augmenter la consigne de 1°C, ce qui apaise les tensions et diminue les consommations cachées.

Troisième observation, le confort d'été donne globalement satisfaction. Sans climatisation, le confort d'été repose donc entièrement sur la conception des locaux et les pratiques des

usagers, notamment la gestion des ouvrants et des masques (brise-soleil orientables (BSO) et volets), ce qui requiert une routinisation de gestes: fermeture des fenêtres le matin, ouverture le soir, abaissement des BSO le jour, fermeture des volets la nuit. L'enquête auprès des occupants relève que ces pratiques demandent un apprentissage, notamment de l'anticipation du geste par rapport à la sensation d'inconfort: il est trop tard pour baisser les stores une fois la chaleur rentrée...Contrairement à ce que suggère le terme de "confort passif", justifié par l'absence de dépense énergétique, celui-ci demande en fait à l'occupant d'être actif pour que la conception du bâtiment soit efficace. L'enquête a montré que la diffusion des savoir-faire du confort passif a bien fonctionné de proche en proche dans le bâtiment. Le système de programmation de la fermeture automatique des volets a par contre été boudé par les usagers: "trop compliqué". L'adaptation des usagers à l'absence de climatisation des bureaux s'est aussi faite par une accommodation à des conditions de confort au travail qui, somme toute, sont comparables à celles de leur domicile, très rarement climatisé. Ce "confort adaptatif" est accentué par une tenue vestimentaire adaptée, mais pas toujours acceptée par le management, ou inadéquate avec la fonction. (2) Mais les contraintes de mise en oeuvre des consignes ont poussé certains occupants à se les approprier différemment. Ainsi, la fermeture des fenêtres le jour en été, pour éviter l'entrée d'air chaud, a été souvent remplacée par une ouverture en oscillo-battant derrière les brise-soleil, pour créer un courant d'air apportant une sensation de fraîcheur sur la peau, sauf en cas de canicule.



*La gestion du confort d'été avec un brise-soleil orientable demande un apprentissage : il faut les descendre avant la sensation de chaleur.*

©P.Heitz

Quatrième observation : "la maîtrise des consommations d'électricité spécifique (3) est le principal enjeu pour les usagers, car elles représentent 70% du total et elles ne reposent pas sur les choix de conception." L'informatique absorbe la moitié des consommations du bâtiment, imputables pour 30% aux équipements de bureau et pour 20% aux serveurs (refroidissement inclus). Mais le remplacement des ordinateurs fixes par des portables, plus économes en énergie, comme le regroupement des serveurs dans un même local climatisé, pose des difficultés aux entreprises : calendrier comptable et pouvoir de décision du renouvellement des équipements, ergonomie des postes de travail, puissance de calcul, craintes sur la sécurité informatique.

La campagne de mesure a pointé les consommations relativement élevées liées aux appareils en veille, consommations qui pourraient pour l'essentiel être évitées puisqu'en dehors des heures de bureau. Les concepteurs de la Cité l'avaient prévu, en installant un interrupteur général sur chaque plateau. Mais certains équipements doivent être alimentés aussi la nuit et le week-end, comme les réfrigérateurs, les répondeurs téléphoniques ou les ordinateurs en phase de sauvegarde ou de calculs de longue durée. Certains usagers ont résolu le problème par des multiprises à voyant posées en évidence sur leur bureau, de manière à pouvoir éteindre d'un geste en partant, et de manière sélective, une série d'équipements.

Cinquième observation, l'éclairage représentait 17% de la consommation de la Cité, niveau relativement important. L'enquête a montré que les usagers préféraient allumer l'éclairage général des bureaux plutôt que les lampes de bureau prévues initialement pour éviter d'y recourir. Ils regrettent l'absence d'un allumage des plafonniers par zone. Et, à cette époque où les ampoules LED donnaient peu satisfaction, certains occupants de bureaux en déficit d'éclairage naturel ont installé des lampes halogènes. La multiplicité des systèmes d'extinction des lumières (interrupteurs manuels classiques, ou mobiles à commande sans-fil, ou temporisateurs programmables à détecteurs de présence) complique l'acquisition des routines d'extinction, d'où des éclairages qui restent parfois allumés la nuit.

L'enquête de Gaëtan Brisepierre ne se résume pas à ces cinq points, mais ils mettent déjà au jour ce que les études ultérieures vont confirmer à l'envi : les besoins des usagers d'un bâtiment sont divers, complexes et évolutifs et les choix techniques et architecturaux des concepteurs doivent être expliqués, compris, pratiques à mettre en oeuvre, et laisser des possibilités simples d'adaptation aux occupants. Faute de quoi, ces derniers contourneront avec créativité les consignes pour pallier un inconfort ressenti, ou, s'ils ne peuvent pas trouver réponse à leurs besoins, ils exprimeront leur insatisfaction. Et les surconsommations énergétiques seront au rendez-vous.

*(1) Trois rapports d'enquête de terrain téléchargeables sur la pages "Publications" du blog de G.Brisepierre, chapitre "les bâtiments performants", rapports "Pratiques de consommation d'énergie...(LMS 2013)" : <https://gbrisepierre.fr/publi/>*

*(2) La politique du Cool Biz, la tenue de travail sans veste ni cravate, adoptée par le Japon en 2005 et la Corée en 2006, a permis une vraie réduction du recours à la climatisation.*

*(3) les usages spécifiques de l'électricité sont ceux qui ne peuvent être réalisés avec une autre énergie, comme l'informatique, l'électronique, la production de froid...*

## **Justice organisationnelle et force des habitudes**

Dans sa thèse de doctorat en Psychologie Sociale, soutenue en 2015, Delphine Labbouz a étudié dans le détail les dimensions psychosociales et organisationnelles susceptibles d'influencer les comportements favorables à l'environnement des salariés, sur leur lieu de travail. (4) Ses recherches, tant par enquêtes de terrain qu'expérimentales, soulignent l'importance du sentiment de justice organisationnelle dans l'adoption d'écogestes concernant non seulement l'énergie, mais aussi les déchets et la mobilité. C'est une condition nécessaire : la perception d'iniquité en comparaison avec les autres tend à réduire la coopération; ne pas se sentir bien traité au travail est un obstacle à l'engagement des salariés pour des préoccupations environnementales. Productivité, bien-être et performance environnementale sont donc liés.

Réduire sa consommation de chauffage, adapter son habillement, éteindre les lumières et les veilles des appareils, trier les déchets, covoiturer, la plupart des comportements environnementaux sont des gestes adoptés fréquemment qui, s'ils deviennent routiniers, cessent alors d'être raisonnés, et se changent en habitudes. Or celles-ci sont des économies de charge mentale, ce qui tend à rendre le comportement permanent. La recherche de Delphine Labbouz établit que, plus les salariés ont déjà des habitudes environnementales élevées, plus l'effet sur les comportements de la justice organisationnelle perçue est faible. Ces personnes-là n'auront pas à mobiliser d'importantes ressources cognitives pour reproduire au travail des habitudes acquises à leur domicile. Le résultat dépendra alors plus des possibilités matérielles et organisationnelles pour les mettre en oeuvre, comme la présence de poubelles de tri, ou des

interrupteurs manuels. A l'inverse, pour changer d'habitudes en faveur de comportements pro-environnementaux, les personnes au départ faiblement impliquées auront besoin pour se motiver de ressentir un soutien de leur organisation. L'importance du management souligné par Gaëtan Brisepierre est confirmé par sa consœur.

(4) voir le site [www.dlabbouzhenry.wixsite.com/psychosociologue](http://www.dlabbouzhenry.wixsite.com/psychosociologue)

## La tentation du pilotage automatique

Face aux premiers constats dans les bâtiments conçus pour être performants de décalages entre les résultats attendus en matière de confort et de consommations énergétiques et les premiers retours d'expérience, une tentation des concepteurs et des gestionnaires a été de rejeter la responsabilité sur les mauvais comportements supposés des usagers et de leur laisser le moins de degrés de liberté possible par une gestion technique centralisée du lot chauffage-ventilation-climatisation (CVC) et des automatismes, notamment pour l'éclairage et la ventilation. La tentation du pilotage automatique peut également venir du souci du confort des occupants en les déchargeant de gestes sans rapport direct avec leur travail, et de la volonté d'optimisation des équipements, cette gestion technique étant considérée comme relevant des services de maintenance et exploitation. On l'a vu avec le retour d'expérience de la Cité de l'Environnement, une consigne générale de chauffage sans marge de régulation pour les occupants ne tient pas compte des situations particulières et génère de l'inconfort et un contournement de la consigne.

Les automatismes sur l'éclairage sont fréquents, notamment dans les parties communes avec des détecteurs de mouvement qui allument la lumière et un temporisateur qui l'éteint après un certain temps. L'effet pervers noté par Gaëtan Brisepierre est que, comme les usagers préfèrent ce système, ils négligent ailleurs l'extinction manuelle, geste pourtant banal et routinier.

Sur les automatismes, le retour d'expérience d'Eiffage Construction est éclairant. Anticipant sur la RT 2012 par une série de cinq bâtiments à hautes performances énergétiques et environnementales, le groupe a construit en 2009 son premier bâtiment BBC, son siège régional de Rhône-Alpes, le bâtiment Hélicon, dans le quartier d'affaires de Lyon-Confluence : R+5, 9 118 m<sup>2</sup> SHON, bureaux et restaurant d'entreprise, géothermie avec PAC réversible pour chauffage et climatisation, 1 000 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques en toiture. La façade Sud est protégée par 500 m<sup>2</sup> de brise-soleil photovoltaïques et automatisés. L'éclairage des salles de réunions est automatisé par détecteur de mouvement, tout comme au siège national de la branche construction, construit lui en 2011 à Vélizy. Vianney Fullhardt, directeur de la transition énergétique d'Eiffage Construction, témoigne sur ce dernier: " *En l'absence d'interrupteur, c'est la fermeture des portes qui éteint la lumière des salles. Si elle reste ouverte, le simple passage devant la porte allume la lumière. Je ferme beaucoup de portes... Pour inciter les 350 occupants à la fermeture des portes, nous avons fait une campagne d'affichage et une vidéo. Plus largement, les campagnes d'affichage et des vidéos ont aussi incité à l'impression recto-verso, à la réduction de la consommation d'eau, au respect des consignes de température. Cela a bien marché les premiers mois, notamment grâce au travail à temps plein d'une stagiaire pour la sensibilisation. Mais après six mois, plus aucun impact. Un vrai impact sur le long terme demanderait une animation tous les mois pour entretenir la flamme.*"

Résultat mesuré en 2012 pour le siège régional de Lyon : une consommation d'énergie primaire pour l'éclairage de 32,3 kWhep/(m<sup>2</sup>.an), soit 41% de plus que la prévision de la simulation. Le siège national de la branche construction montre une bien meilleure consommation pour l'éclairage : 18,6 kWhep/(m<sup>2</sup>.an). Alors que les deux bâtiments ont les mêmes automatismes pour l'éclairage, le progrès significatif a été obtenu par une réduction notable de la puissance installée, au niveau de 5,25 W/m<sup>2</sup>. " *Excellente performance pour l'époque, mais on a continué à progresser pour le campus Eiffage à Vélizy*" note Vianney Fullhardt. Dans cette même série de bâtiments performants, le siège de l'agence d'Eiffage Construction à Amiens, affiche encore un meilleur résultat, 13,1 kWhep/(m<sup>2</sup>.an), alors que toutes ses salles sont équipées d'interrupteurs manuels. Vianney Fullhardt attribue cette performance aux bonnes habitudes acquises et partagées par les salariés du siège d'Amiens. Il conclut: " *Il faut mettre les automatismes nécessaires et suffisants, ni trop, ni trop peu, être pragmatique. La commande automatique des stores a contribué au bon résultat du siège de Vélizy sur la climatisation, avec une consommation mesurée deux fois moins élevée que prévue. Par contre, nous n'avons pas choisi de mettre des ouvrants motorisés pour limiter voire éviter la climatisation. Je rappelle que nous construisons d'abord un outil de travail, qui doit avant tout être confortable pour ses occupants. Le souci d'économies d'énergie n'est pas prioritaire dans la conception sur l'impérieuse nécessité de confort des occupants.*"



*Au siège du bureau d'études Enertech, situé en Drôme provençale, les occupants de chaque bureau gèrent eux-mêmes le confort d'été par des BSO et une VMC double-flux individuelle.*

©P.Heitz

De ses missions d'assistance à maîtrise d'usage des bâtiments performants, Delphine Labbouz conclut que *"quand les objectifs de confort ou de consommations énergétiques ne sont pas atteints, on ne peut reprocher aux usagers des mauvais comportements si on a oublié l'appropriation du bâtiment par ses occupants. Le problème d'une gestion centralisée, c'est d'imposer une seule façon d'avoir du confort. Or on a tous des besoins différents. Leur variabilité demande une individualisation."*



*Une VMC double-flux individuelle permet à chaque occupant d'un bureau du siège d'Enertech de régler sa ventilation.*

©P.Heitz

Ce constat a été mis en pratique par le bureau d'études Enertech dans la conception de son nouveau siège social, le bâtiment LowCal à Pont-de-Barret dans la Drôme. Livré en 2016, LowCal est le premier bâtiment tertiaire à avoir été labellisé au niveau E4C2 du label expérimental énergie-carbone E+C-, prélude à la RT 2020. Il a reçu également le label Effinergie 2017 BEPOS+ et le label BBCA excellence.(5) Sept ans après l'expérience de la Cité de l'Environnement, les ingénieurs d'Enertech, concepteurs de leurs propres bureaux, ont choisi de donner à chacun une part d'autonomie dans ses choix de confort. Ainsi, il n'y a pas de VMC centralisée : chaque bureau est équipé d'une VMC double-flux commandée par ses occupants.

(5) voir *Qualité Construction* numéro spécial 2017, p.82 à 85

## **Les limites du top-down**

Alors comment faire pour promouvoir chez les occupants d'un bâtiment performant les comportements adaptés ?

Le premier moyen utilisé à de nombreuses reprises semble frappé au coin du bon sens : donner un "guide de l'utilisateur" à la livraison. A l'expérience, vite oublié, ce document écrit n'est pas efficace pour la compréhension et l'apprentissage du bon usage du bâtiment.

Communiquer avec force affiches de sensibilisation au respect de l'environnement ?

Pour Delphine Labbouz, *“la communication sur l’environnement vise les valeurs, les attitudes, les habitudes des individus. Il y a un risque de saturation, de rejet d’une communication descendante. Les facteurs individuels ne suffisent pas, il faut aussi prendre en compte l’importance des normes sociales au sein du groupe : les collègues, la hiérarchie, etc. Les normes descriptives correspondent à ce que les autres font et influent sur le comportement de l’individu qui cherche à faire pareil que les membres de son groupe d’appartenance pour se conformer à la majorité. Les normes injonctives correspondent à ce qui est valorisé ou dévalorisé par les proches, les supérieurs. Elles ont un fort impact sur le comportement de l’individu qui veut se faire bien voir par ses pairs. On peut utiliser le poids des normes sociales pour convaincre. Par exemple, par un retour d’informations du type: 95% des collègues sont favorables à tel geste environnemental. La sensibilisation par les pairs est très efficace, ce qui demande d’investir en interne des “ambassadeurs”, des “blok leaders”. Ceux-ci devront être formés, participer à la création des outils de sensibilisation. Dans le tertiaire, la population est soumise à des règles collectives qui rendent l’exemplarité managériale indispensable pour entraîner une évolution des comportements.”*

L’affichage des résultats des mesures de consommation énergétique est-il efficace ?

Le Conseil Départemental du Pas-de-Calais a équipé le bâtiment “des services” de deux écrans affichant en temps réel la consommation énergétique du bâtiment, pour encourager les 900 agents de la collectivité à passer collectivement en-dessous d’un objectif de référence. Points négatifs : la symbolique complexe était incomprise et la consommation des écrans perçue en contradiction avec le message d’économie d’énergie. Point positif : cela permettait d’aborder le sujet entre collègues. Delphine Labbouz met en garde sur *“la vision ingénieur : est-ce que les usagers ont envie de consulter tous les jours des chiffres sur des interfaces électroniques ? ”*

Même dans le cas d’un engagement affirmé de mesure des consommations et de transparence des résultats, comme à la Cité de l’Environnement, la mise en commun de ceux-ci n’est pas simple. Gaëtan Briseperrière pointe les difficultés qui limitent les effets escomptés. A la base, la mesure globale des usages spécifiques de l’électricité d’un plateau ne permettait pas la discrimination par équipement. Ensuite, le travail d’analyse des consommations était bénévole et non-automatisé: le temps de travail non-financé en interne, trop important, entraîne des retards de présentation de résultats analysés, freinant la dynamique de réflexion collective. L’implication forte d’une équipe interne multicompetences a permis néanmoins l’information régulière des dirigeants et un bilan annuel pour l’ensemble des usagers de la Cité dans le cadre de sa Fête de l’été. L’affichage public, à l’entrée des cafétérias, des données de consommation globales, et aussi par entreprise, a montré la difficulté de leur appropriation. Les usagers experts ou militants sont capables de traduire eux-mêmes les résultats chiffrés en terme de pratiques. Mais pour les autres, ces informations ne font pas sens et ne se traduisent pas en pratiques. De plus, l’affichage public des données de consommation privées fait courir le risque de stigmatisation et de sentiment de contrôle social, malgré le contexte de coopération à la base de ce bâtiment pionnier du Bepos. Le sociologue conclut que cette transmission des données de façon brute, par affichage, ne favorise pas les interactions sociales.

## **Combiner technique et relations humaines**

On le constate, la communication descendante, “top-down”, a montré ses limites, et les simples supports papier ne sont pas à la hauteur pour entraîner durablement des pratiques d’amélioration des performances environnementales. Que faire de mieux ?

Delphine Labbouz tire les enseignements de ses missions d’assistance à maîtrise d’usage. *“En amont, l’idéal est de connaître les futurs utilisateurs, pour intégrer à la conception les occupants, qui sont des spécialistes des usages facilitant le dialogue. Dès la conception, la gestion technique du bâtiment doit prévoir des possibilités d’individualisation. Ensuite, pour l’appropriation du bâtiment par ses occupants, le mieux est la découverte des systèmes par des visites en petits groupes. Pour être satisfaits, les gens doivent avoir un sentiment de contrôle. Ils veulent se sentir en capacité d’adapter leur environnement à leurs besoins. Et pour cela, il faut comprendre le fonctionnement technique et les marges de manoeuvre sur l’éclairage, la température, la ventilation... Pour optimiser à la fois le confort des usagers et les comportements pro-environnementaux, ne pas oublier la démarche globale du développement durable, qui ne se limite pas à l’énergie. Il y a un fort besoin de cohérence. Par exemple, des personnes très investies sur l’environnement ressentent une grande frustration de ne pas pouvoir trier les déchets parce qu’aucune poubelle n’est en place. C’est un processus de long terme, qui demande d’abord de comprendre les comportements pour ensuite mettre en place des actions d’accompagnement. Plutôt que de projeter sur les occupants, il faut aller les voir, et enquêter en face-à-face. Il y a plein de choses qu’on n’imagine pas ! Un audit d’usage comporte des aspects qualitatifs, les ressentis, les perceptions, et des aspects descriptifs et quantitatifs. Pour affiner la gestion technique du bâtiment, il faut organiser par hotline une*

*communication double-flux entre les usagers et les techniciens de maintenance. Veiller au retour de l'information vers l'utilisateur sur la bonne prise en compte de son observation, et sur le délai d'intervention. Sinon, le découragement et le mécontentement arrivent vite, et les remontées d'information aux techniciens se tarissent. Il faut valoriser le rôle de la maintenance, qui est en général perçue très opaque. L'accompagnement par le technicien de maintenance des visites de découverte des systèmes techniques crée des relations humaines favorables à l'empathie, car les usagers découvrent que c'est un travail quotidien de faire tourner leur bâtiment. Pour que l'engagement dans une nouvelle pratique soit durable, il faut valoriser le résultat acquis, encourager, arrêter de demander toujours plus. Une nouvelle habitude va durer si elle est portée par un groupe, pas par une seule personne. Par exemple, si chacun apporte sa tasse personnelle pour la pause café, les gobelets jetables sont abandonnés. Nous sommes des êtres sociaux, motivés par le plaisir, la satisfaction. Il y a souvent dans ces changements de pratiques une autre motivation que l'environnement : les affinités interpersonnelles, le goût des contacts humains."*

## **CUBE 2020 le concours des économies d'énergie**

Avec l'application de la RT 2012, nombre de gestionnaires de parcs immobiliers tertiaires importants ont pu constater que, malgré tous les efforts de conception et d'investissements réalisés dans des centaines de constructions neuves, malgré la mise en place des processus descendants d'information des usagers, au final les économies d'énergie laissaient à désirer.

Comment mobiliser la marge de progrès liée aux usages des bâtiments ?

C'est l'IFPEB, l'Institut français pour la performance du bâtiment, qui va proposer une réponse à leur demande en créant un concours d'économies d'énergie, baptisé CUBE 2020: Concours Usage Bâtiment Efficace 2020. Ouvert à tous les utilisateurs de bâtiments tertiaires, le concours porte sur les économies d'énergie réalisées en une année sur un bâtiment ou un parc, en mobilisant les occupants sur les bons usages et le réglage des installations techniques, sans réalisation de travaux.

Pour calculer les économies effectuées, la référence est l'historique des consommations du bâtiment sur trois ans. L'IFPEB fonde sa méthodologie de calcul sur le protocole international IPMVP de description des systèmes énergétiques, ce qui permet de neutraliser l'influence des facteurs climatiques et des variations d'usage du bâtiment, comme la variation du nombre de postes de travail. Mais cet outil de calcul n'est là que pour assurer la qualité objective des résultats, pas pour inciter à une approche technicienne du challenge. Au contraire, le principe du concours CUBE, comme ses analogues étrangers ou le concours Familles à Énergie Positive pour les logements, est de se baser sur la responsabilisation des usagers. Miser sur l'empowerment comme levier d'économie d'énergie, considérer les acteurs des organisations comme le moteur du changement: l'approche du concours est résolument centrée sur l'humain.

Cédric Borel, directeur de l'IFPEB, explique. *"L'idée est de faire jouer 4 leviers. D'abord le chronomètre : un an pour faire le résultat, c'est très court. Ensuite la compétition, l'envie de gagner et de ne pas être la voiture-balai. Également le fun : tout est permis, on se met d'accord au sein d'une green-team qui décloisonne les services. Enfin, l'animation, à ne pas confondre avec la communication, ces affiches qu'on ne lit pas...On est bien au-delà d'une sensibilisation, on invite chacun à faire sa part d'un effort collectif, dans une logique de cohérence transverse qui ne s'adresse pas qu'aux utilisateurs. C'est une invitation à participer, pas une injonction. Il faut faire attention à ne pas faire peser une obligation de résultat sur ceux qui ont peu de leviers. Un peu d'investissement, du relamping par exemple, crée une ambiance favorable à la modification d'usage. Une green-team, créée en interne pour le concours, mobilise les acteurs, suscite la suggestion remontante. Elle associe des acteurs complémentaires, comme le maître d'ouvrage, le facility manager, des utilisateurs, la direction, la com. La collecte des propositions d'optimisation (par exemple pourquoi chauffer ou ventiler 24h/24 cages d'escalier ou parking ?) conduit à un accord négocié sur de nouveaux réglages du bâtiment. Optimisation collective à laquelle s'ajoutent les écogestes purs des individus, sur par exemple l'usage de l'imprimante, du portable."*

Le directeur de l'IFPEB insiste sur le processus dynamique entraîné par une participation au concours. *"L'année de participation produit de meilleurs résultats d'exploitation, des écogestes et de nouveaux accords entre les acteurs du bâtiment engagé. Mais le bénéfice ne s'arrête pas là, car CUBE est vécu comme un rite de passage vers la sobriété. On se remet à travailler à partir d'un nouveau point de fonctionnement. 87% des participants persévèrent sur le même bâtiment, par un deuxième concours ou un investissement. CUBE est un starter, le début ou l'accélération d'une histoire, ce n'est jamais toute l'histoire."*

Le challenge court sur un an, à partir du 1<sup>er</sup> juillet. Les candidats ont un an pour obtenir le meilleur pourcentage de réduction de leur consommation d'énergie par rapport à leurs trois

dernières années. C'est donc d'abord un défi à soi-même, une puissante incitation à s'améliorer en interne par rapport à sa situation propre. C'est bien le progrès accompli qui est récompensé, pas le niveau absolu de performance énergétique. Ce critère semble a priori favoriser les bâtiments mal réglés au détriment de ceux déjà optimisés. Cédric Borel fait remarquer que ce n'est pas si simple." *Pour faire 10% d'économie d'énergie primaire sur un bâtiment à 400 kWh/(m<sup>2</sup>.an), il faut en gagner 40, alors que sur un bâtiment à 100 kWh/(m<sup>2</sup>.an), il n'en faut que 10. Le top20 des lauréats n'est pas nécessairement des vieux bâtiments.*" De plus, prenant en compte la très grande variété des problématiques énergétiques des bâtiments en tertiaire, une douzaine de catégories a été instaurée : bureaux certifiés en exploitation, bureaux non-certifiés, enseignement, bâtiments de l'État, bâtiments publics, hôpitaux, logements accompagnés, commerces, semi-industriels, Outre-mer, ...

Pour un montant de 850 € HT de frais de participation, les candidats reçoivent de multiples supports de communication et des conseils sur la mise en oeuvre, l'animation, des guides techniques...Le bilan de l'édition 2017, la troisième, montre une participation croissante et des résultats qui prouvent que la dynamique enclenchée est réellement efficace : 10,57% d'économie d'énergie moyenne pour 1 678 065 m<sup>2</sup> engagés, soit des économies de 24 228 000 kWh, 3 882 000 € et 3 802 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Les 20 premiers atteignent 25% d'économies. 236 bâtiments ont concouru. (6)

La première édition de CUBE 2020 a fait l'objet d'études sociologiques dont les résultats sont publiés sur le site de l'IFPEB. (7)

Ces résultats objectifs, matériels, d'économies obtenues sans dégradation du confort ni travaux, seulement avec de meilleurs réglages et de meilleures pratiques, se doublent d'un résultat immatériel. "C'est une preuve de concept" souligne Cédric Borel, "la preuve que les premiers pas, facilement atteignables, sont les plus effectifs et les plus rentables. Il y a partout des gisements de sobriété et de compétitivité disponibles."

Démarrée le 1<sup>er</sup> juillet 2018, la quatrième édition de CUBE 2020 est en cours, cette fois doublée d'un concours dédié aux établissements d'enseignement : CUBE.S, le Challenge Climat Usage Etablissements Enseignement Scolaire. (8)

(6) voir le site : <https://cube2020.org>

(7) voir le lien : <https://www.ifpeb.fr/cube-2020/etudes-sociologiques/>

(8) voir le site : [www.cube-s.org](http://www.cube-s.org)

## L'accompagnement à la maîtrise d'usage

Cette prise de conscience progressive que la performance environnementale des bâtiments ne peut se réduire à des moyens techniques, mais nécessite une prise en compte fine des usages des locaux par leurs occupants, cette prise de conscience conduit à l'émergence d'une nouvelle fonction : "l'assistance (ou accompagnement) à la maîtrise d'usage" (AMU). Un petit réseau informel, le "réseau de l'AMU", rassemble une vingtaine de professionnels aux compétences larges, de l'ingénierie aux sciences humaines et sociales.

Le succès de la transition énergétique passera nécessairement par de considérables économies d'énergie dans le bâtiment. Le défi ne pourra être relevé sans un investissement significatif sur la qualité d'usage des bâtiments.

### CUBE.S (encadré)

Dès la première édition en 2013, des établissements d'enseignement ont participé à CUBE 2020: écoles, collèges, lycées et universités. Le département des Yvelines a été pionnier avec un fort engagement en 2017, avec 11 collèges inscrits, dont deux lauréats : 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> place, avec 12% et 10% d'économies d'énergie, réalisées uniquement grâce aux comportements des usagers. Le retour d'expérience montre que CUBE 2020 a été une opportunité pour recréer du lien entre les services techniques du département et l'administration des collèges autour de l'énergie. En parallèle, des contenus pédagogiques ont été élaborés par les enseignants de sciences, de français, d'arts plastiques.

Il est apparu aussi que les spécificités des établissements d'enseignement justifiaient de créer un concours dédié, nommé CUBE.S.

Fabiola Lassa Vianna, responsable de CUBE.S au sein de l'IFPEB, précise : "CUBE.S, copiloté par l'IFPEB et le CEREMA, a démarré sa première édition le 1<sup>er</sup> septembre 2018. A la différence de CUBE 2020, après la période de concours d'un an, une option de suivi de performances pendant 4 ans permettra de valoriser les progrès effectués grâce aux opérations de maîtrise d'ouvrage, comme la rénovation du bâti et des installations techniques. L'intérêt pour les établissements est une optimisation de l'exploitation technique et l'éducation aux économies d'énergie auprès des publics scolaires."

## Le Cube d'or du CEREMA Territoires et Ville (encadré)

Le Cerema, établissement public sous la double tutelle du ministère de la Transition Écologique et du ministère de la Cohésion des Territoires, a remporté un Cube d'Or lors de la 3e édition, avec 23,5% d'économies d'énergie (117 527 kWh) réalisées dans le bâtiment du Cerema Territoires et ville à Lyon.

L'enjeu pour Noémie Simand et Marine Ninet, chargées de mission Qualité d'usage au

Cerema TV, était de mettre en application les enseignements de l'ouvrage "Réduire l'impact environnemental des bâtiments : agir avec les occupants" édité en 2013 par le Cerema et plus que jamais d'actualité. Il s'agissait également d'expérimenter, de tester différents principes liés à l'accompagnement au changement, afin de pouvoir renforcer les compétences internes du Cerema.



L'immeuble du CEREMA Territoires et Ville à Lyon

©CEREMA



Collecte des idées pour le concours d'économies d'énergie CUBE 2020 au CEREMA TV.  
©CEREMA

Pour mobiliser les 150 agents, une équipe projet a été mise en place, bénéficiant d'un portage hiérarchique fort, et regroupant les expertises sur les enjeux techniques et humains. L'équipe Cube a ensuite recruté une "green-team" composée d'une dizaine de volontaires issus de l'ensemble des départements du Cerema TV, pour faire circuler l'information de l'équipe Cube vers leurs collègues et, en retour, faire remonter leurs idées et remarques. La green-team a également participé aux animations thématiques, telle la "journée escalier" ou encore le jeu sur la consommation des appareils. L'équipe Cube a également mis en place une "tourné des cafés". L'équipe projet est allée à la rencontre des agents lors de pauses café de chaque service, en compagnie du gestionnaire du site, pour

expliquer le fonctionnement du chauffage (PAC) et faire des démonstrations sur les ventilo-convecteurs. Ce fut aussi l'occasion de faire connaître le gestionnaire et de repérer des personnes motivées par le concours pour les impliquer plus activement.

Les deux chargées de projet Qualité d'usage au Cerema TV, témoignent ainsi sur ce succès. *"Le premier levier est le portage par la hiérarchie, et son exemplarité. Quand le directeur baisse le chauffage dans son bureau, c'est motivant. Le second levier est la cohérence de l'approche. On ne doit pas abandonner les autres thématiques comme les déchets, l'eau, la mobilité, et on ne fait pas ça non plus pour arrêter dans un an. Ensuite, il faut y consacrer du temps, pas forcément des moyens financiers. Le travail de l'équipe-projet correspond à un demi équivalent temps plein. C'est aussi le travail des moyens généraux et du gestionnaire, pour qui cette démarche leur permet de retrouver de la visibilité et revaloriser leur métier. En effet, Cube permet de se poser les bonnes questions sur le bâtiment, provoque de la formation et une montée en compétences. Cube est vraiment l'occasion de remettre à plat le fonctionnement du bâtiment. Cela nous a permis de faire évoluer les plages de chauffage, notamment le lundi matin, le soir et à la mi-saison. On a amélioré le confort et fait des économies d'énergie ! Pour motiver les occupants, il faut leur donner de la place dans le processus, les mettre en capacité de faire des écogestes. Pour cela, on peut leur expliquer par exemple comment régler leur chauffage. Il est également nécessaire de leur faire des retours réguliers sur les progrès : tous les deux mois, nous éditons un petit compteur graphique présentant les économies déjà réalisées, pour encourager les occupants du site. En communication, rester positif, sans culpabiliser ni faire peur. Même si des résultats sont*

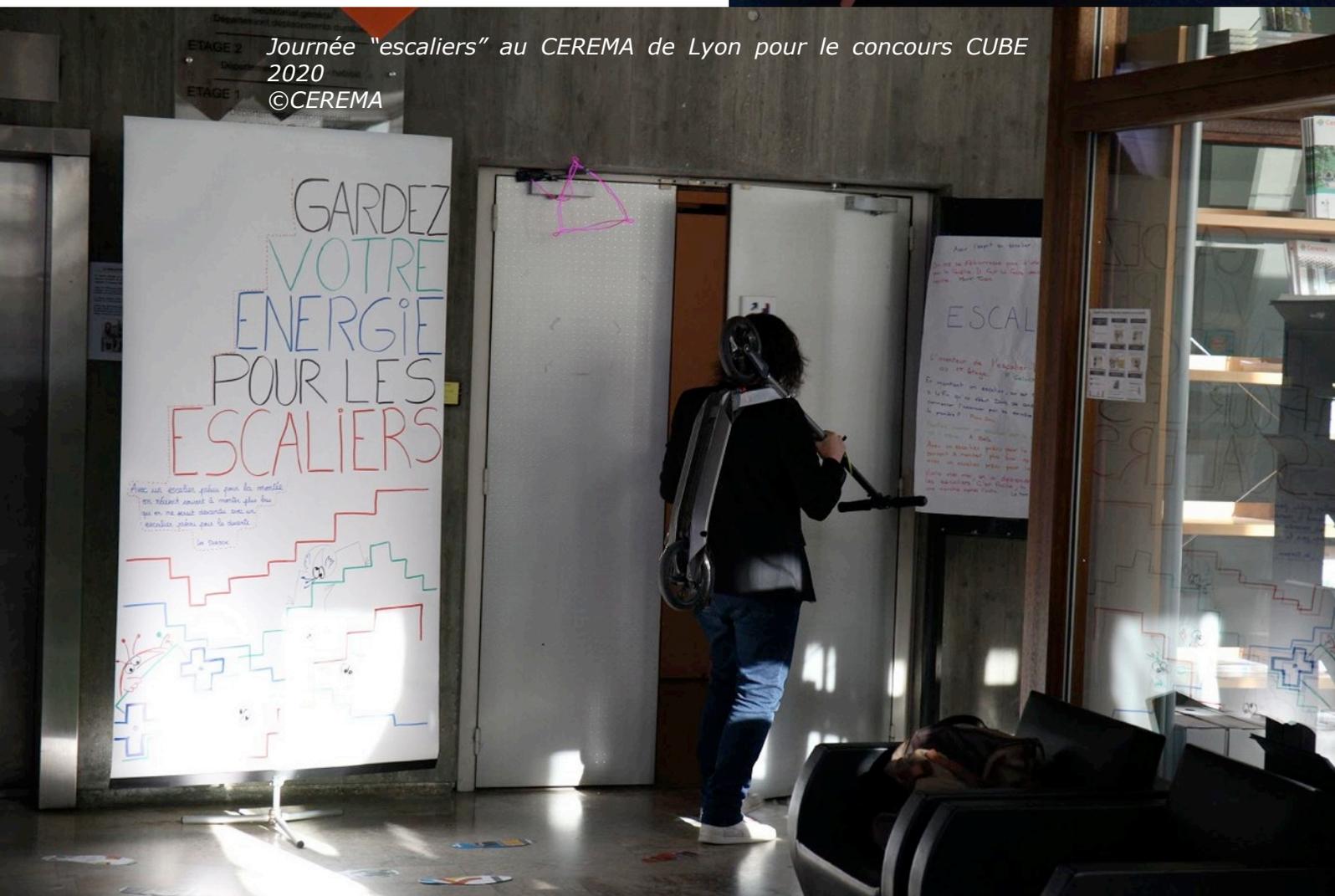
mitigés, positiver sur ce qui peut l'être, expliquer le pourquoi des résultats. Le concours Cube est ludique, crée une émulation. Nous avons mis de la convivialité par les échanges concrets lors de pauses café, un jeu sur les consommations des appareils électriques, une " journée escalier".. . Toutes ces animations ont permis de créer une dynamique collective, qui apporte des bénéfices à la qualité de vie au travail ! »

Fort de cette expérience et de ses travaux antérieurs sur la qualité d'usage, le Cerema a également accompagné 24 bâtiments de l'État pour leur participation à CUBE 2020, et est devenu copilote de CUBE.S.

Pour en savoir plus : <https://www.cerema.fr/fr/activites/habitat-batiment/batiments-durables/usages-du-batiment>



Les pauses café sont un moment privilégié d'échanges d'idées pour le concours CUBE 2020  
©CEREMA



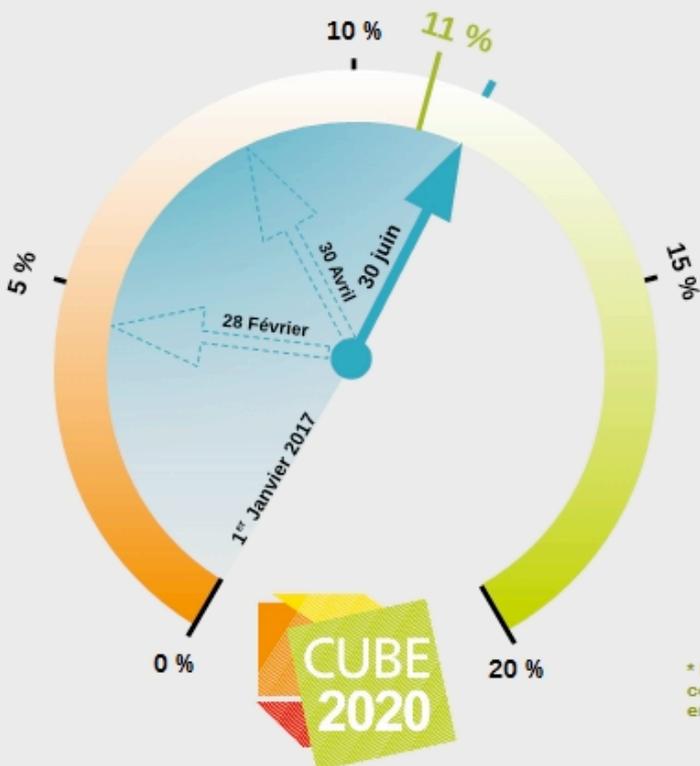
Journée "escaliers" au CEREMA de Lyon pour le concours CUBE 2020

©CEREMA



Jeu de sensibilisation "Combien consomme cet appareil ? " au CEREMA de Lyon pour le concours CUBE 2020 ©CEREMA

En six mois, nous avons économisé près de  
**12 % d'énergie cumulée\***



**11,87 %**

Nous avons déjà atteint la médaille de bronze, la médaille d'argent est à portée de main (15 %) !

Et si on visait la médaille d'or ?

\* Pourcentage d'économies réalisées sur les 6 premiers mois de l'année par rapport à la consommation annuelle de référence (moyenne des consommations annuelles corrigées en fonction des données climatiques).

Retour d'information au CEREMA de Lyon pendant le concours CUBE 2020 ©CEREMA



