

Septembre 2010



Mettre en œuvre et **faire vivre**
l'**efficacité énergétique**
dans les **bureaux**



Entreprises pour
l'Environnement

Sommaire

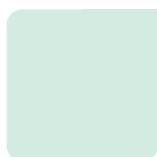
03 Le message du Président
Contexte et remerciements

04/05 Bâtiments tertiaires ou bureaux :
périmètre et enjeux

06/09 L'efficacité énergétique
dans la construction neuve de bureaux

10/12 L'efficacité énergétique
dans un bâtiment en exploitation

13/14 Quel modèle économique pour la performance
énergétique du bâtiment ?





Le message du Président

Réduction de la consommation énergétique des bureaux : les entreprises françaises s'engagent

Le constat est simple : les bâtiments sont responsables de près de la moitié de l'énergie totale consommée en France. De fait, magasins, logements, constructions et bureaux sont au cœur de la problématique énergétique.

Face à cet enjeu, une vingtaine d'entreprises adhérentes d'EpE ont travaillé pendant près de trois ans pour mettre en commun leurs expériences et identifier les pistes de progrès à mettre en œuvre pour réduire la consommation énergétique des bureaux.

La présente brochure rassemble les enseignements tirés de ce travail.

Aujourd'hui, une quinzaine entreprises françaises parmi les plus grandes et les plus prestigieuses se sont engagées à les mettre en œuvre et à réduire la consommation énergétique de leurs bureaux partout dans le monde.

Chacune d'entre elles établira ainsi un plan d'action correspondant à des objectifs précis et quantifiés autour desquels sera effectuée une communication régulière.

Puisse cette brochure faciliter la réalisation de ces engagements et l'action de tous dans ce domaine.

BRUNO LAFONT, Président d'EpE, PDG du groupe Lafarge

Contexte et remerciements

Conscients de l'enjeu de l'efficacité énergétique des bâtiments, et de leurs propres bureaux, dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre, plusieurs membres d'EpE ont formé depuis 2006 un groupe de travail présidé par Christian Caye, Responsable du Développement Durable du Groupe VINCI. Ce groupe a d'abord lancé la réalisation, via une enquête, d'un état des lieux des pratiques des membres sur la gestion énergétique et climatique de leurs bâtiments tertiaires, qui a montré l'ampleur du chantier à lancer pour parvenir à des progrès notables.

Les bonnes pratiques se sont depuis intensifiées chez tous, le Grenelle de l'Environnement a posé en 2007 des jalons importants et l'innovation a ouvert de nouveaux champs d'action. Les membres d'EpE ont poursuivi leurs progrès, et le travail de mise en commun de leurs expériences.

Cette brochure est issue des travaux de ce groupe au cours des années 2008 à 2010, qui ont fait appel aux compétences des membres mais aussi à des expertises externes ;

EpE tient à remercier vivement Christian Caye, Responsable Développement Durable de VINCI, pour avoir présidé ce groupe de travail depuis son origine, et tous les représentants des entreprises qui s'y sont impliqués :



EpE remercie également le cabinet d'architecture durable ATELIER-D (www.atelier-d.fr) qui a accompagné le groupe tout au long de ses réflexions et apporté in fine une relecture technique de la présente synthèse, ainsi que la société Elithis pour avoir partagé la méthode mise au point à l'occasion de la construction de son siège social.

EpE remercie enfin Séverin Fischer qui a, au sein d'EpE, animé le groupe de travail durant les années 2008-2010.

Bâtiments tertiaires ou bureaux : périmètre et enjeux

Une contrainte progressive et des actions volontaires pour l'anticiper - un enjeu national compte tenu du poids des bureaux dans les émissions

De quoi parle-t-on ?

Les bâtiments tertiaires recouvrent bureaux, usines, hangars, entrepôts, ateliers, salles de congrès, etc. Ce document se concentre sur les bureaux, qui constituent le dénominateur commun à tous les membres d'EpE et plus généralement à toutes les entreprises.

Les bureaux représenteraient selon les estimations entre 165 et 195 millions de m² en France ; un nombre qui s'accroît inégalement selon la conjoncture économique, d'environ 1,5 million de m² chaque année. Le potentiel offert par leur bonne gestion énergétique est donc considérable, même si l'atteinte de cette performance repose sur une diversité d'acteurs - du constructeur à l'employé. L'ADEME estime le parc de bureaux français à 193 millions de m² et sa consommation moyenne à 274 kWh/m².an, dont 148 pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire et 126 pour les usages spécifiques de l'électricité (éclairage, informatique, ascenseurs, etc.)

Dans son rapport de juillet 2009, le GT Tertiaire privé du Plan Bâtiment Grenelle évoquait plutôt une consommation moyenne d'énergie primaire de 500 kWh/m².an, avec des pointes allant jusqu'à 1000, voire 1500 kWh/m².an dans le cas de certaines tours à La Défense. Ceci inclut toutefois des usages professionnels tels que la réfrigération ou les grands centres informatiques.

Pourquoi mener une démarche d'efficacité énergétique ?

Plusieurs motivations pour réduire dès à présent la consommation énergétique des bureaux :

- l'énergie coûte cher, et les experts anticipent, une fois passée la crise, une hausse pérenne du prix de l'énergie,
- l'objectif français de réduction par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 devra mobiliser toutes les sources de réduction,
- pour anticiper l'impact éventuel de politiques contraignantes de réduction de ces émissions,
- la démonstration sur son propre parc d'un savoir faire peut venir appuyer une stratégie de promotion d'un produit, d'un service ou d'un modèle économique.

La réglementation : un besoin d'harmonisation à l'échelle de l'Europe

La réglementation de la consommation énergétique dans les immeubles de bureaux est principalement issue de l'Union Européenne et des Réglementations Thermiques (RT) nationales. Les contextes législatifs diffèrent selon les Etats membres de l'UE, ce qui peut rendre complexe la gestion, lorsqu'elle est centralisée, d'un parc immobilier européen. L'harmonisation des législations nationales et l'adoption d'outils de mesure ou de diagnostic simples et unifiés à l'échelle communautaire seront très progressifs comme dans d'autres domaines.

La révision de la Directive Européenne 2002/91/CE sur la Performance Energétique des Bâtiments

Cette directive, adoptée en 2002, visait à établir un cadre commun de promotion de l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, mais laissait beaucoup de marge dans son application et dans sa transposition dans les Etats membres. Le texte issue de sa révision en mai 2010, va néanmoins plus loin dans la définition de ces exigences puisqu'il précise entre autres que d'ici le 31 décembre 2020 tous les bâtiments neufs devront être des bâtiments à consommation d'énergie quasiment nulle. Par ailleurs, la quantité quasi nulle ou très basse d'énergie requise devra être couverte dans une très large mesure par de l'énergie issue de sources renouvelables et produite sur place ou à proximité. Dans le cas de travaux de rénovation importants, chaque Etat membre est libre de fixer et d'imposer une performance énergétique minimale.



Les différentes Réglementations Thermiques en France

La RT 2005 découpe la France en trois zones climatiques principales et propose des objectifs de consommation répartis entre 80 et 250 kWh/m².an selon le type de combustible employé.

La RT 2012 adoptée en juillet dernier, vise un seuil de 50 kWh/m².an (bâtiment à basse consommation - BBC) et s'appliquera aux permis déposés à compter du 1er juillet 2011 pour les bâtiments tertiaires (certaines mesures réclament un délai d'un an entre la publication de l'arrêté et son entrée en vigueur). Le surcoût de la RT 2012 par rapport à la RT 2005 est estimé de 5 à 10 % ; aux traditionnelles exigences en matière de consommation d'énergie primaire et de confort se rajoutera une attention inédite sur la conception du bâti et les besoins dits bioclimatiques, avec l'introduction d'un nouveau coefficient appelé Bbio.

A rappeler aussi le décret du 19 mars 2007 qui stipule que la climatisation des bâtiments tertiaires ne peut être activée quand la température est inférieure à 26°C.



Extraits des dispositions de la loi portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II) sur les immeubles de bureaux

Citons notamment :

- dès mi 2011, un permis de construire assujéti au seuil de 50 kWh/m².an (label Bâtiment Basse Consommation), avec modulation selon le type d'énergie et la localisation ou l'usage des bâtiments,
- au plus tard en 2020, tous les bâtiments à énergie positive (label BEPOS),
- dans un délai de 8 ans à compter de 2012 : obligation de travaux de performance énergétique sur les bâtiments tertiaires existants.

Les labels énergétiques

De nombreux labels ont vu le jour, en France et dans le monde, et il n'est pas toujours simple de se repérer. Citons notamment :

- Le label HPE (Haute performance énergétique) correspond à une consommation conventionnelle d'énergie inférieure de 10% à la consommation conventionnelle de référence de la RT en cours.
- Pour les bâtiments tertiaires existants, le label HPE Rénovation correspond à une consommation conventionnelle d'énergie inférieure de 40% à la consommation conventionnelle de référence de la RT bâtiments existants en cours.
- Le THPE (Très haute performance énergétique) correspond à une consommation conventionnelle d'énergie inférieure de 20% à la consommation conventionnelle de référence de la RT en cours.
- Le HPE EnR (Haute performance énergétique - énergie renouvelable) est un HPE où la biomasse fournit plus de 50% de la consommation conventionnelle de chauffage.
- Dans le THPE EnR, les consommations conventionnelles doivent être inférieures d'au moins 30% par rapport à la consommation de référence de la RT en cours et répondre à des conditions techniques spécifiques en matière d'utilisation de ressources renouvelables.
- Le label BBC correspond, dans le tertiaire, à une consommation d'énergie primaire qui doit être inférieure ou égale à 50% de la consommation de référence définie par la RT en cours.
- Un BEPOS (Bâtiment à énergie positive) produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Il est reconnu en France par le label Effinergie, en Suisse par le label Minergie et en Allemagne par le label Passiv Haus.

Les certifications

Les certifications concernent non seulement les caractéristiques intrinsèques du bâtiment, mais aussi la démarche mise en œuvre pour la construction et l'exploitation d'un immeuble tertiaire. En France, la certification principale est la HQE (Haute qualité environnementale) ; aux USA prévaut la LEED (Leadership in energy and environmental design) et au Royaume Uni la BREEAM (Building research establishment environmental assessment). Certaines réalisations d'immeubles tertiaires visent une double, voire une triple certification (HQE, LEED et BREEAM).

D'autres références

D'autres références sont aussi développées, parfois sur un périmètre environnemental plus large que la seule consommation énergétique (eau, déchets, transports, bien-être,...). Citons notamment :

- Green Rating, une initiative développée entre AEW, Axa REIM, ING REIM et Veritas (cf. encadré partie III) ;
- Sustainable Building and Climate Initiative (SBCI, www.unepsbci.org) qui vise à établir une référence de reporting sur les paramètres environnementaux dans les bâtiments.



L'efficacité énergétique dans la construction neuve de bureaux

Construire est une fantastique opportunité : les pistes d'action ci-dessous sont apparues aux membres du groupe comme les plus efficaces pour des bureaux neufs.

Intégrer l'efficacité énergétique dans l'architecture dès l'avant-projet

Plus l'investissement sur l'efficacité énergétique est précoce, plus il est rentable. Il suppose néanmoins un travail intégré en amont entre l'architecte et le bureau d'études techniques (BET), qui se démarque du traditionnel partage des rôles, plus séquentiel. Il permet en particulier de prendre en compte l'environnement climatique réel du bâtiment dans le projet immobilier. Le travail en commun peut d'ailleurs être fécond sur le plan architectural proprement dit. L'exemple d'Elithis (cf. encadré) est un cas particulier puisque le BET était aussi maître d'ouvrage, ce qui a évidemment facilité la collaboration amont architecte / BET ; il confirme le rôle clé du maître d'ouvrage dans cette nouvelle organisation.

Bioclimatisme : un fondamental de l'efficacité énergétique du bâti

Selon les saisons et les heures, le vent et le soleil apportent à un bâtiment chaleur ou froid, lumière ou obscurité, parfois en quantité considérable. L'emplacement et la forme du bâtiment, s'ils sont pensés en fonction de la course du soleil et des couloirs du vent, avec des déclinaisons par saison, contribueront à une meilleure efficacité énergétique. Dans le cas d'une zone d'activité en développement immobilier, d'autres bâtiments auront une influence : ombre projetée par les nouveaux bâtis, modification du sens ou de l'intensité du vent. Mieux vaut l'anticiper.

Pensez à l'usager !

Quelques travaux de conception des bâtiments de bureaux prennent en compte les comportements des usagers futurs, clé pour la maîtrise de la demande énergétique. Le choix est à faire entre leur demander certains efforts, et les dispenser d'y penser.

Dans le premier cas, les comportements devront être accompagnés et stimulés par des informations régulières et par le management ; dans le second, l'investissement initial de régulation de température, par exemple par des senseurs de présence et automatismes, est plus élevé. Ces investissements de régulation semblent avoir des temps de retour intéressants.

POSTE IMMO

Filiale du groupe La Poste

Un bail vert à La Poste

La direction du Courrier de La Poste et Poste Immo, l'opérateur immobilier du groupe, s'engagent à améliorer de 50% la performance énergétique des constructions neuves du Courrier dès 2010 et ont signé pour cela un bail vert. Cette démarche s'intègre dans la politique de développement responsable du groupe La Poste visant notamment à réduire de 9% les émissions de CO2 liées au bâtiment d'ici 2012.

Le Courrier et Poste Immo ont ainsi fixé les règles qui s'appliqueront aux prochaines constructions neuves, permettant d'atteindre un niveau de performance énergétique amélioré de 50% par rapport à la référence réglementaire actuelle (RT 2005). Ce gain correspond à la norme Bâtiment à Basse Consommation (BBC) en vigueur et permet d'anticiper la future réglementation thermique RT 2012 et, plus généralement, les futurs standards de marché.

Les constructions neuves seront ainsi équipées de compteurs pour mesurer les performances énergétiques des différents postes de consommation : éclairage, chauffage, climatisation, ventilation et eau chaude sanitaire, ainsi que d'équipements techniques et systèmes de régulation et de gestion du bâtiment contribuant à la maîtrise de l'énergie.

Cet engagement porte également sur l'optimisation de la performance environnementale pendant l'utilisation du bâtiment, de façon à en maximiser la valeur de sortie (green value). Il s'agit notamment de l'adoption, par les occupants du bâtiment, de gestes éco-citoyens. Une charte de comportement, des outils de mesure et de pilotage, des référentiels ad-hoc et des comités locaux de développement durable sont mis en place pour respecter ces engagements.



Energie

Econome

A

B

C

D

E

F

G

Peu économe

A

Quelques solutions techniques : enveloppe, matériaux et équipements

L'enveloppe détermine les transferts énergétiques entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, et donc les déperditions énergétiques ou les apports excessifs.

Les calculs d'empreinte environnementale sont en développement ; ils sont difficiles car, au calcul des impacts environnementaux des matériaux doit s'ajouter celui de leur effet sur la vie du bâtiment. Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) développe un outil nommé ELODIE (Évaluation à

L'échelle de l'Ouvrage Des Impacts Environnementaux) pour calculer la contribution des produits de construction aux impacts environnementaux des bâtiments. L'analyse complète du cycle de vie comme guide de décision reste un outil innovant et approché.

Dans tous les cas, comme le montre l'exemple d'Hélianthe, isolation, choix du mode de chauffage et choix des sources d'énergie primaire doivent être faits et dimensionnés ensemble.



Hélianthe : une opération exemplaire

Depuis le 31 juillet 2008, soit un an avant l'entrée en vigueur de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, les constructions d'EIFFAGE répondent à la norme BBC avec une consommation limitée à 50 kWh/m².an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Implanté dans le quartier d'affaires Lyon Confluence (69), Hélianthe abrite les directions régionales du Groupe présentes en Rhône-Alpes. Certifié « NF Bâtiments tertiaire démarche HQE », le bâtiment vise par ailleurs l'obtention des labels BBC et THPE EnR (voir ci-dessus) avec une consommation annuelle en énergie primaire de 32 kWh/m². Hélianthe a été lauréat 2008 du trophée « Constructéo ».

L'éolienne à axe vertical :

73 000 kW h/an, pas de nuisance visuelle. Implantée sur le toit du bâtiment, cette éolienne urbaine de 8,3 m de diamètre peut fournir environ 73 000 kW h/an pour une moyenne de vent d'environ 11 m/s. Son axe vertical lui permet de ne pas avoir d'orientation, elle produit de l'énergie même avec des vents faibles.

Renforcement des isolations pour le confort d'hivers / Brises soleil et stores pour le confort d'été :

Une U_{bât} de 0,960 W/m².K. Pour réduire les consommations d'énergies mais également pour améliorer le confort des usagers, l'isolation du toit des murs et des parois vitrées a été renforcée. L'U_{bât} du bâtiment est de 0,960 W/m².K. Le confort en période chaude est assuré à l'aide d'un brise soleil doublé de stores manuels sur la façade sud, et de stores automatiques sur les façades est et ouest.

Les panneaux photovoltaïques :

200 000 kW h/an, réduction des besoins en chauffage et climatisation. Le bâtiment est pourvu de 1250 panneaux installés en brise-soleil sur la façade sud et en terrasse, totalisant plus de 1 650 m² de surface exposée. L'installation laisse passer les rayons solaires dans le bâtiment en hiver (le soleil est bas sur l'horizon). En été, elle procure de l'ombre (le soleil est au zénith).

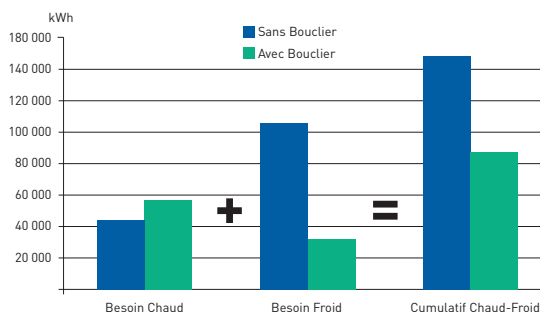
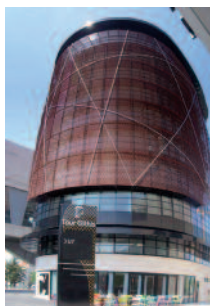
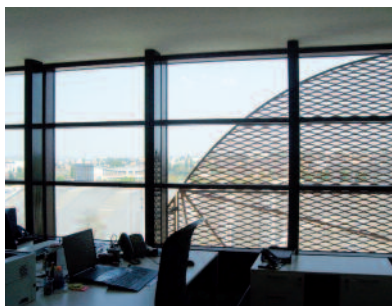
A l'intérieur :

Luminaires faibles consommation (LED). Pompes à chaleur géothermiques : 50% d'économies de la consommation électrique générées. Ionisation : économies d'énergie sur le renouvellement de l'air. Free cooling en été. Centrale de traitement d'air double flux avec récupération d'énergie par échangeur rotatif (rendement à 80%).

Plus d'info sur http://www.eiffage.com/cms/developpement_durable/plans_daction/empreinte_ecologique/helianthe.html

L'enveloppe peut enfin être doublée parfois par un bouclier solaire permettant une gestion optimisée des apports thermiques et lumineux du soleil.

La tour Elithis à Dijon et son bouclier solaire



Mettre en œuvre et faire vivre l'efficacité énergétique dans les bureaux

L'efficacité énergétique dans la construction neuve de bureaux

À l'intérieur, la qualité de l'air passe par une ventilation pour renouveler l'air ambiant. De nombreux systèmes existent pour éviter les déperditions énergétiques occasionnées par cette circulation comme le montre l'exemple ci-contre :

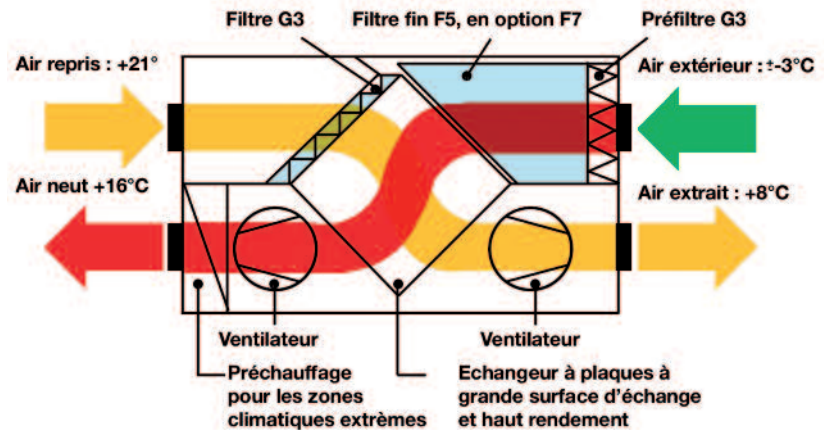
Production d'énergies renouvelables faiblement émettrices de gaz à effet de serre (GES)

L'installation de **panneaux photovoltaïques** ou d'éoliennes si les conditions de vent s'y prêtent, sur le toit d'un bâtiment tertiaire permet une production d'électricité, certes intermittente, mais renouvelable et très faiblement émettrice de GES. A court terme, la revente de cette production au réseau national permet de bénéficier du tarif de rachat en vigueur et d'éviter la gestion de l'intermittence. Intégrer les sources au bâti est plus aisé au moment de la conception qu'une fois celui-ci en exploitation.

Le solaire thermique permet de produire de l'eau chaude sanitaire, et le rayonnement solaire reçu en France est suffisant pour qu'une installation soit rentable à Strasbourg comme à Marseille.

La biomasse reste une source d'énergie importante déjà mobilisable, quoique plus facilement près des massifs forestiers que dans les zones urbaines où les bureaux sont concentrés.

Ventilation Mécanique Contrôlée double flux avec échangeur



Le bâtiment intelligent

La **Gestion Technique du Bâtiment (GTB)** comprend tous les systèmes informatiques qui permettent de piloter l'usage des équipements du bâtiment (chauffage, éclairage, climatisation) pour réduire l'énergie consommée. Il peut aussi comporter une mise à disposition en temps réel des informations vers les utilisateurs du bâtiment, en les aidant à mieux gérer leur consommation.





Le Hive (Hall de l'Innovation et Vitrine de L'Energie) de Schneider Electric

Siège social du groupe accueillant 1700 collaborateurs, ce bâtiment innovant livré en 2009 a enregistré pour sa première année d'exploitation une consommation équivalente à 110 kWh/m².an, soit des dépenses énergétiques divisées par trois comparées à celles du précédent siège social du groupe. En 2010, Schneider Electric espère atteindre 80 kWh/m².an grâce à la mise en œuvre d'une méthode d'efficacité énergétique active ; le retour sur investissement est prévu sur 5 ans environ.

Outre une Gestion Technique de Bâtiment (GTB) performante prenant en charge l'ensemble des équipements électriques et des fonctionnalités dédiées au confort des occupants, le bâtiment intègre le HIVE Energy Display (HED) : ce logiciel permet aux collaborateurs de suivre la consommation énergétique totale, par usage, par zone du bâtiment, et par périodes. A noter que le siège de Schneider Electric a été le premier bâtiment en France à recevoir la certification EN16001 (qui concerne la gestion de l'énergie) qui vient s'ajouter à la certification ISO14001 et HQE Exploitation du bâtiment.

Cette gestion permet désormais le **dé-lestage ou effacement diffus** de la consommation de certains équipements électriques : radiateurs, ballons d'eau chaude, climatiseurs avec un bénéfice économique si la tarification du fournisseur est modulée selon l'heure. Les **éclairages nomades ou task lighting** permettent un gain intéressant, en complément de la lumière naturelle, car ils évitent les éclairages permanents. Avec 75% de vitrage dans son enveloppe, des lampes au plafond qui assurent un confort de 250 Lux uniforme et auquel des éclairages nomades apportent jusqu'à 250 Lux supplémentaires, Elithis estime ainsi diviser par cinq sa consommation par

rapport à un bureau classique.

Les équipements de restauration du bâtiment peuvent enfin être intégrés dans la GTB, par exemple avec la récupération de la chaleur produite par la réfrigération et la cuisson.

Immeubles de Grande Hauteur (IGH) ou pas ?

Ils font l'objet d'un débat : leur forte consommation énergétique est dénoncée par certains, tandis que d'autres mettent en avant l'économie de foncier attendue et la desserte par un mode de transport collectif. Leur conception intègre presque toujours une GTC (Gestion Technique Centralisée).

La Tour Granite de la Société Générale, premier IGH HQE

La Tour Granite, livrée fin 2008, accueille depuis début 2009 plus de 4 000 collaborateurs Société Générale à La Défense. Avec ses 184 mètres de hauteur, elle est aussi le premier immeuble de grande hauteur à haute qualité environnementale (IGH HQE) de France. Son profil environnemental a été déterminé pour traiter en priorité le confort des salariés, la qualité de l'air (citons ainsi un système de détection de présence de CO₂ pour adapter le débit d'air neuf), l'acoustique et la maîtrise des consommations énergétiques. Une Gestion Technique du Bâtiment et des façades largement vitrées rendent possible une consommation d'énergie électrique évaluée à 192kWh/m².an. Cette consommation est pour l'année 2010 en réel de 155 kWh/m².an (sur le même périmètre), ce qui représente une économie d'énergie d'environ 20% par rapport au calcul théorique. La Tour Granite est par ailleurs en cours de certification HQE® Exploitation.

Société Générale développe depuis plusieurs années une politique en faveur de l'amélioration énergétique de son parc immobilier de plus de 3,5 millions de m² et a récemment pris la décision que le Groupe serait "carbone neutre" d'ici 2012. Parmi les actions du Groupe figure la mise en place du « Référentiel Bâtiment Responsable », outil de diagnostic et d'amélioration des performances énergétiques et environnementales des bâtiments, inspiré des meilleurs standards (HQE, LEED, BREEAM). Société Générale développe également des projets d'installation de production locale d'électricité d'origine renouvelable, comme cela a été le cas en 2009 avec sa 1^{ère} agence à économie positive en Polynésie. En 2010, 1 300 m² de panneaux solaires ont été installés sur trois sites et 2 600 m² sont en étude sur huit sites distincts.




L'efficacité énergétique dans un bâtiment en exploitation

Le principal enjeu : que faire pour les locaux existants ?

La première difficulté pour améliorer l'EEB est la mesure de l'existant. Un outil de diagnostic a d'ailleurs été réalisé spécifiquement pour les bâtiments existants.



Green Rating un outil de mesure de performance environnementale pour les actifs immobiliers existants

AXA REAL ESTATE a été dès 2008 un des membres fondateurs de l'initiative Green Rating en collaboration avec 3 autres gestionnaires immobiliers internationaux ainsi qu'avec le support technique de Bureau Veritas. L'objectif de Green Rating est de fournir une mesure de la performance environnementale, homogène sur un plan international et de combler un manque criant dans le marché des référentiels qui ne traitaient que du neuf et seulement dans une optique nationale. La méthodologie Green Rating est un outil paneuropéen de mesure de performance environnementale d'actifs immobiliers existants qui permet à la fois de mesurer la performance intrinsèque de l'immeuble (enveloppe et principaux équipements) et sa performance réelle compte tenu de son occupation et de sa gestion actuelles. La performance environnementale est évaluée par des indicateurs mesurables et factuels

- 3 sont quantitatifs : l'énergie, le carbone et l'eau
- 3 sont qualitatifs : les déchets, le confort et le transport

Il s'agit d'un outil d'évaluation et d'aide à la décision pouvant servir de base au dialogue entre propriétaire et occupant(s) d'un immeuble et de suivre les progrès réalisés. Les données sont collectées lors d'une visite sur place et la performance évaluée par une tierce partie qualifiée et indépendante.

A ce jour la base de données Green Rating comporte 150 immeubles de bureaux localisés dans 11 pays en Europe soit 2 millions de m². Ces audits sont réalisés de manière homogène partout en Europe. Green Rating est en passe de devenir le premier outil de benchmarking européen sur la performance énergétique et environnementale des bâtiments tertiaires.

Au-delà de la mesure, l'efficacité énergétique de bureaux existants peut être améliorée par des travaux, même s'ils sont plus complexes à définir que dans le neuf, et par l'action des exploitants, enfin l'action sur le comportement des usagers y est encore plus importante que dans la construction neuve.

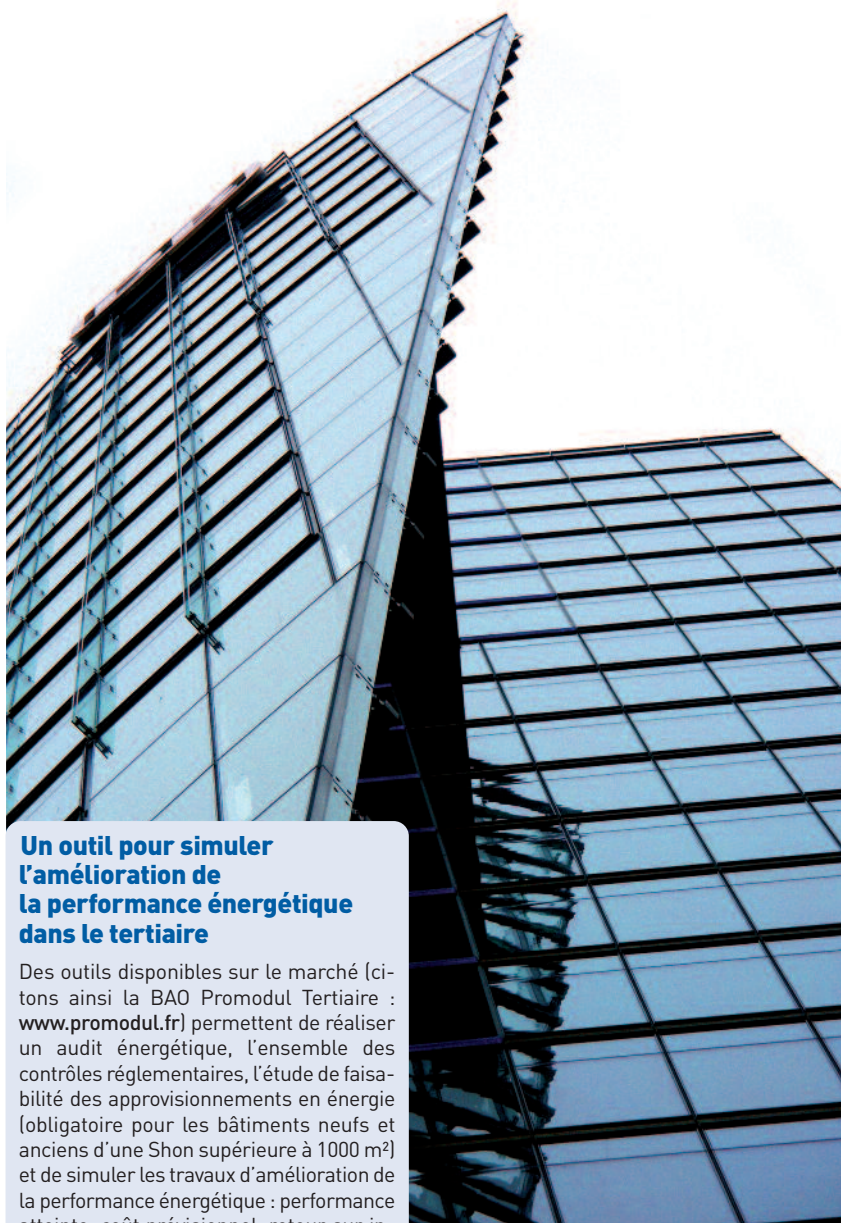
Les travaux possibles

Ils concernent l'isolation, le chauffage et les équipements de gestion.

Le premier poste d'isolation est celui des **fenêtres**, sur lequel de nombreuses offres existent : réfection entière des fenêtres, pose de vitrages isolants.

L'isolation de l'**enveloppe**, par l'intérieur ou par l'extérieur des murs, celle du **toit** ou des **combles**, des **planchers**, sont des décisions plus lourdes mais éprouvées. Le remplacement des modes de chauffage et l'amélioration des éclairages sont d'autres pistes, dans laquelle les solutions sont les mêmes que dans la construction neuve, avec des contraintes supplémentaires liées à l'existant.

Les solutions sont aujourd'hui assez bien connues pour que des outils d'aide à la décision soient disponibles, comme celui de Promodul.



Un outil pour simuler l'amélioration de la performance énergétique dans le tertiaire

Des outils disponibles sur le marché (citons ainsi la BAO Promodul Tertiaire : www.promodul.fr) permettent de réaliser un audit énergétique, l'ensemble des contrôles réglementaires, l'étude de faisabilité des approvisionnements en énergie (obligatoire pour les bâtiments neufs et anciens d'une Shon supérieure à 1000 m²) et de simuler les travaux d'amélioration de la performance énergétique : performance atteinte, coût prévisionnel, retour sur investissement, réduction des émissions de GES, etc.

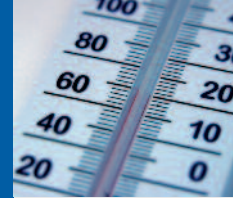
Un premier exemple de rénovation HQE : la Tour Olivier de Serres

Première du genre, la Tour Olivier de Serres a fait l'objet d'une rénovation certifiée HQE (référentiel 2005), avec un profil environnemental de l'opération jugé très performant pour 9 cibles - sur les 14 que compte le référentiel. Cette rénovation vise un gain de 40% de la consommation énergétique annuelle et des émissions de CO₂, via notamment :

- une meilleure isolation thermique grâce à une façade double peau avec ventilation naturelle et stores motorisés entre les deux parois vitrées,
- un stockage de glace diminuant la puissance des Groupes Froid,
- l'augmentation de l'apport de lumière naturelle par une façade vitrée toute hauteur,
- la gradation de l'éclairage par capteur de luminosité,
- un confort hygrothermique des bureaux assuré en tout air neuf et poutre froide,
- une gestion de la performance des équipements de production grâce à une GTB assurant le suivi, le contrôle et la régulation.



Allianz 



Améliorer l'exploitation du bâtiment

La gestion énergétique économe des bâtiments existants est d'autant plus importante qu'ils ne sont pas optimisés. Exploitants et usagers y jouent des rôles complémentaires.

Le rôle des exploitants

L'expérience semble montrer qu'une attention sérieuse portée aux consommations énergétiques par les gestionnaires, qu'ils soient internes (services techniques généraux) ou externes (prestataire, propriétaire) permet d'en économiser environ 2% par an, ne serait-ce que par la réduction des mauvais réglages, la fermeture des fenêtres, la gestion de la température. Le simple entretien des systèmes utilisés (changement de filtres, vérification de vannes) peut amener à une diminution notable des consommations.



L'efficacité énergétique par l'exemple chez AXA

Dans le cadre de sa stratégie de Responsabilité d'Entreprise, AXA Group s'est fixé comme objectif de réduire ses consommations d'énergie de 20% d'ici 2012 par rapport à l'année de référence 2008. De multiples initiatives ont été mises en place à travers le Groupe pour atteindre cet objectif. Le nouveau bâtiment AXA à Toulouse devrait consommer au maximum 30 kWh/m².an ; le bâtiment Terrasse 5 (cf. photo ci-dessous) à Nanterre sera certifié HQE. Sur les sites existants, on peut notamment signaler les améliorations suivantes :

Electricité

- remplacement de tubes FLUOS 2X58W par tubes à LED 2X18W dans le parking des Terrasses,
- remplacement des lampes halogènes 50W par les lampes LED 7W à Marly,
- mise en place d'un programme horaire d'extinction dans la cafétéria des Terrasses 1/2/3,
- dissociation de l'éclairage de la cafétéria en deux zones avec deux programmes horaires à Marly,

Climatisation

- arrêt des centrales de traitement d'air non utiles le week-end et/ou la nuit,

Communication

- campagne de sensibilisation du personnel salarié (intranet/affichettes/autocollants) sur divers thèmes,
- mise en place d'un Totem Energie avec information en temps réel de la consommation électrique du site de Drouot (cf. photo ci-dessous),
- mise en place d'un Forum Energie à Drouot avec information sur les conséquences de chacun sur la consommation d'énergie.



Intégrer la prévision météo dans la Gestion Technique du Bâtiment

L'Institut Météorologique et Hydrologique de Suède (www.smhi.se/en) propose aux gestionnaires techniques de parcs immobiliers un service permettant d'intégrer la prévision météorologique locale dans la gestion technique des bâtiments. Le principe est de jouer au mieux avec les caractéristiques inertielles du bâti, les temps de réponse des modes de chauffage, d'éventuels moyens de production d'électricité renouvelables, etc., avec l'objectif d'optimiser la dépense énergétique de chauffage du bâti, jusqu'à 20kWh/m².an selon le SMHI.

L'enjeu énergétique associé à l'informatique de bureau est de plus en plus important compte tenu de la croissance des parcs et de leur usage. Cet enjeu commence à être pris en charge par les fournisseurs, mais reste un champ d'expérimentation.

Des labels permettent de juger les matériels : Energy Star créé en 1992 aux Etats-Unis par l'EPA (Environmental Protection Agency), et le programme 80plus qui concerne les alimentations électriques. D'autres comme Blue Angel (Allemagne), TCO (Suède), l'Eco Label (UE), ou encore Epeat (USA) couvrent l'ensemble du cycle de vie d'un matériel informatique, de sa conception à son recyclage. La gestion des data centers ou des gros serveurs informatiques apparaît aujourd'hui comme un thème de travail à part entière. Le concept de Green IT émerge ces dernières années et donne lieu à de nombreux travaux, tant des constructeurs d'équipement que des prestataires de services.

Du côté des usagers, le sujet est traité par les services informatiques. Il a pris une importance suffisante pour être traité en soi mais il reste exceptionnel qu'il soit géré de façon intégrée avec le reste du bâtiment (voir encadrés HIVE et Elithis).

Le comportement des usagers : comment maintenir la performance dans la durée ?

Le comportement des usagers contribue largement à la sobriété énergétique d'un immeuble de bureau : les travaux passés d'EpE montrent la difficulté de le changer durablement et la nécessité de rappels réguliers pour maintenir le niveau de performance attendu.

Des démarches comme les formations, les sensibilisations, les chartes d'éco gestes, les audits a posteriori, la sensibilisation visuelle sur les postes de travail, les concours, permettent de renouveler le message et l'intérêt de tous pour cet enjeu, également très sensible à l'état d'esprit extérieur à l'entreprise ; le dialogue social peut intégrer cet aspect si les syndicats adhèrent à la démarche.

Le volet comportemental : retour d'expérience de la tour Elithis



Voici quelques gestes qu'Elithis cherche à ancrer dans la relation individuelle et quotidienne au bâtiment :

- chacun débranche son ordinateur en partant et ne se contente pas de l'éteindre, ce qui permet d'éviter la consommation de 10 à 15 W par ordinateur,
- le ménage est fait entre 12h et 14h : cela évite un éclairage nocturne et crée un lien social entre les occupants des lieux et les personnes chargées de les maintenir propres,
- un totem (cf. photo ci contre) donne en bas de la tour des informations sur la consommation et la production d'énergie de celle-ci,
- des informations personnelles sont aussi disponibles, via la mesure de 1 600 capteurs, dont certaines seront à terme renvoyées à chacun sur leur ordinateur personnel - l'objectif n'est pas de faire un suivi personnalisé mais d'informer et mobiliser. Des conventions ont été signées avec des chercheurs et universitaires pour exploiter ces données.
- L'expérience montre que la consommation de la tour Elithis reste un peu supérieure aux prévisions ; un apprentissage collectif apparaît important.



Trop chaud ou trop froid ?

Chez EpE, les cordonniers ne sont, pour une fois, pas les plus mal chaussés...

EpE a emménagé en juillet 2008 dans des nouveaux locaux dont l'efficacité énergétique avait été améliorée à l'occasion de la rénovation par le propriétaire : doubles parois, double vitrage, chauffage électrique, lampes basse consommation, détecteur de présence dans les parties sanitaires.

Au quotidien, chacun dispose d'un thermomètre et gère le chauffage de son bureau à son besoin – par profession, tous partagent le souci de l'efficacité énergétique ! Ces mesures ont permis d'observer entre juillet 2008 et janvier 2010 une consommation annuelle moyenne de moins de 100 kWh/m².

Cet exemple pose cependant la question de la densité d'occupation des bureaux : la mesure de l'efficacité énergétique pourrait-elle être complétée par la consommation énergétique par employé ?

Quel modèle économique pour la performance énergétique du bâtiment ?

Ces actions sont-elles assez rentables pour justifier les investissements associés ?

Le WBCSD, dans une récente étude, observe et regrette parmi les acteurs du bâtiment une surestimation fréquente des coûts de rénovation et une sous-estimation tout aussi fréquente des gains environnementaux recueillis sur le long terme. L'étude de McKinsey « Vers une économie à faible teneur en carbone » de mars 2009 sur les gisements et les coûts d'abattement de CO₂ montre que les réductions d'émissions issues de l'efficacité énergétique dans le bâtiment sont « à coût négatif », c'est-à-dire rentables : les investissements initiaux sont plus que compensés par les économies d'énergie qu'elles permettent sur la période de temps considérée pour l'analyse ; en revanche, le temps de retour de ces investissements est long, souvent supérieurs à 10 ans. Ceci leur confère une faible priorité dans les choix des dirigeants.

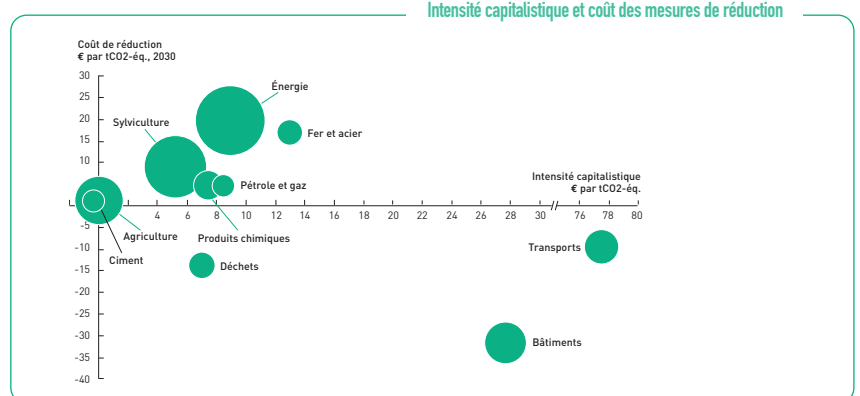
Comment améliorer la rentabilité des investissements d'efficacité énergétique ?

Les pouvoirs publics ont mis en place ces dernières années plusieurs dispositifs qui viennent réduire le temps de retour sur investissement de travaux d'efficacité énergétique.

Les économies d'énergie réalisées dans des parcs tertiaires sont éligibles au mécanisme de Certificats d'Economie d'Energie (CEE) et trouvent donc là une source intéressante de financement.

Si la loi Grenelle II a exclu les entreprises du bénéfice direct des CEE, elles y ont toujours accès à travers les partenariats avec les obligés.

Le Contrat de Performance Energétique (CPE) tel que défini par la directive européenne 2006/32/CE du 5 avril 2006 relative aux services énergétiques, est « un accord contractuel entre les bénéficiaires et les fournisseurs autour d'une mesure visant à améliorer l'efficacité énergétique, selon lequel des investissements dans cette mesure seront consentis afin de parvenir à un niveau d'amélioration d'effi-



efficacité énergétique contractuellement défini. » Ces contrats permettent d'autofinancer les investissements par les économies d'énergie garanties par le fournisseur de(s) solution(s) d'amélioration de l'efficacité énergétique. Ainsi, sans pour autant disposer de budget de rénovation énergétique, un investisseur peut améliorer son patrimoine et obtenir rapidement une réduction de ses charges grâce à des solutions de financement disponibles sur le marché. L'ADEME a créé le ClubS2E, une plateforme d'échanges visant à contribuer au développement du service à l'efficacité énergétique et des CPE.

Les pouvoirs publics réfléchissent à un **bonus/malus** sur les droits de mutation, ainsi qu'à une **modulation de taxe locale d'équipement**, qui seraient indexés sur la performance énergétique du bâtiment. Ceci suppose toutefois une fiabilité suffisante des outils de mesure de cette performance.

A terme, la fiscalité et l'évolution du prix des énergies et du prix des émissions de CO₂ pourraient également améliorer la rentabilité.

Le cas de la construction neuve : un business case mieux assuré

Le modèle économique de la sobriété énergétique dans le cas de la construction neuve est différent.

Les surcoûts de construction induit par la

RT 2012 par rapport à la RT 2005 sont estimés à 5%, ceux d'un bâtiment BBC à 12% et ceux d'un bâtiment à énergie positive (BEPOS) entre 10 et 30% selon les chantiers observés. Les temps de retour sur investissement sont rapides, de l'ordre de la dizaine d'années, en prenant des hypothèses conservatrices sur l'évolution des coûts de l'énergie, et donc compatibles avec les critères d'investissement du secteur immobilier.

De plus, la performance énergétique d'un bâtiment peut aussi être mise en valeur dans les transactions et aboutir à une surperformance foncière. Citons ainsi l'étude américaine « Doing Well by Doing Good » qui conclut que les green buildings américains présentent un bilan économique positif :

- 10% d'économie d'énergie,
- 3% de rendement locatif en plus,
- 1 dollar investi en économie d'énergie en rapporte 18 à la revente,
- soit 16% en plus sur le prix de revente.

Le modèle économique de l'efficacité énergétique dans la construction neuve semble donc assez bien établi, ce que confirme d'ailleurs la progression des livraisons BBC et BEPOS depuis 2009. Compte tenu du faible taux de renouvellement du parc tertiaire, l'effort sur la rénovation énergétique des bâtiments existants reste toutefois incontournable pour arriver aux objectifs souhaités.



Le Manifeste du WBCSD pour l'efficacité énergétique des bâtiments

Le WBCSD, dont EpE est le partenaire français, propose un « Manifesto for Energy Efficiency in Building » en cinq engagements pour les entreprises signataires :

1. Créer une mesure de référence pour leurs bâtiments et établir un échéancier d'objectifs de réduction
2. Publier les politiques et les objectifs de l'entreprise visant à maximiser l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires
3. Définir et déployer un programme d'audit de l'entreprise et une stratégie de mise en œuvre
4. Publier tous les ans, la consommation d'énergie et les émissions de CO2 et les progrès réalisés dans les bâtiments
5. Promouvoir l'efficacité énergétique parmi les employés et les fournisseurs et autres parties prenantes au travers d'activités marketing, de promotion, de R&D, d'éducation et de formation

Une quinzaine de membres d'EpE se sont déjà engagés sur ce Manifeste :

- Air France • AXA • BeCitizen • CDC • Ciments Calcia • EDF • EpE • Eiffage • GDF SUEZ • Lafarge • RATP
- Saint Gobain • Schneider Electric • Société Générale • Solvay



L'efficacité énergétique du bâtiment : l'affaire de tous dans l'entreprise

EN CONCLUSION :

des membres d'EpE s'engagent sur l'efficacité énergétique de leurs bureaux

Se chauffer, s'éclairer, disposer d'eau chaude, utiliser des équipements : autant de besoins essentiels dans les bureaux, qu'il convient de satisfaire avec une consommation d'énergie minimisée. Ce qui précède montre que la recherche d'efficacité énergétique peut s'appuyer sur quatre leviers :

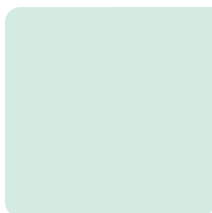
1. la technologie : elle avance sans discontinuer dans les matériaux isolants, les modes de génération de chaleur ou d'électricité efficaces ou à partir d'énergies renouvelables, la ventilation, les dispositifs de gestion intégrée des bâtiments, de régulation, etc. ;

2. l'intelligence et l'organisation : l'efficacité énergétique se pense dès la conception en associant l'écriture architecturale et les compétences fluides et thermique des bureaux d'études techniques ; en exploitation, la vigilance des gestionnaires est l'activité la plus rentable ;

3. l'implication des usagers du bâtiment : les comportements individuels permettent d'atteindre et maintenir la performance recherchée, mais sont des variables dans le temps qu'il peut être opportun de soutenir par de l'automatisation ;

4. le recours à des mécanismes ad hoc de soutien financier ou d'organisation contractuelle dans le cas de la rénovation : il est utile pour raccourcir le temps de retour sur investissement dans certains cas.

Le passage à l'action est donc possible, pour tous, ici et maintenant, avec trois bénéfices : des gains économiques, une sécurité énergétique accrue, une réduction du risque climatique. Un enjeu majeur que les entreprises d'EpE abordent avec détermination.



Entreprises pour
l'Environnement

Créée en 1992,
Entreprises pour l'Environnement (EpE)
est une association d'une cinquantaine
de grandes entreprises qui veulent mieux
prendre en compte l'environnement
dans leurs décisions stratégiques
et dans leur gestion courante, dans le sens
du développement durable.

CONTACTS :

epe • 50 rue de la Chaussée d'Antin, 75009 Paris
tel : 01 49 70 98 50 / fax : 01 49 70 02 50
mail : contact@epe-asso.org
site : www.epe-asso.org

Délégué Général : Claire Tutenuit, ctutenuit@epe-asso.org
Responsable du pôle Energie-Climat : Damien Léonard, dleonard@epe-asso.org