SUJET POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION ORGANISATEURS

CONCOURS EXTERNE D'INGENIEUR TERRITORIAL

SPÉCIALITÉ INGENIERIE, GESTION TECHNIQUE ET ARCHITECTURE

SESSION 2013

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

Rédaction d'une note,
à partir d'un dossier tenant compte du contexte technique, économique ou juridique et portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni signature ou paraphe, ni numéro de convocation.
- Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) autre que celles figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier ne doit apparaître dans votre copie.
- Seul l'usage d'un stylo soit noir, soit bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 39 pages

Vous êtes ingénieur au sein des services techniques de la communauté d'agglomération d'INGENICO de 150 000 habitants et regroupant 18 communes. Vous avez été désigné référent du Plan Climat Territorial au sein du service Patrimoine.

Dans un premier temps, votre directeur général des services vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents ci-joints, une note sur la problématique climatique et énergétique et notamment sur l'outil « Plan Climat Territorial » dans la gestion des bâtiments communautaires.

8 points

Dans un deuxième temps, il vous demande d'élaborer un ensemble de propositions opérationnelles afin que votre service contribue à la mise en place du Plan Climat Territorial de votre structure.

12 points

Documents joints :

Document 1 : « Bilan des émissions de gaz à effet de serre et plan climat énergie territorial » – Articles L229-25 et L229-26 du code de l'Environnement – Site internet : legifrance.gouv.fr – 2 pages

Document 2 : « Les Plans Climats Territoriaux: les collectivités relèvent le défi climatique » – Site internet : ecologie.gouv.fr – mars 2011 – 2 pages

Document 3 : « Certificats d'économie d'énergie : principes du dispositif » – Site internet : developpement-durable.gouv.fr – 23 janvier 2012 – 1 page

Document 4 : « Audit énergétique : rapport type » – ADEME – Site internet : ademe.fr – juin 2011 – 2 pages

Document 5 : « Exemples de concertation » – Conseil Général de Gironde et Grand Angoulême – Les notes d'ETD – octobre 2010 – 1 page

Document 6 : « Comprendre la règlementation thermique 2012 » – Grenelle de l'Environnement – décembre 2010 – 4 pages

Document 7 : « La RT 2012, plus chère que prévu et confrontée à une pénurie de professionnels formés » – Site internet : actu-environnement.com – janvier 2012 – 2 pages

Document 8 : « La révolution verte des bâtiments publics en panne » – Xavier Sidaner – Site internet : acteurspublics.com – février 2013 – 2 pages

Document 9 : « La recherche de la performance énergétique s'étend aux petites communes » – La Gazette des Communes – janvier 2012 – 3 pages

Document 10 : « Les objectifs du plan bâtiment Grenelle » – Site internet : legrenelle-environnement.fr – 16 mars 2012 – 2 pages

Document 11 : « Recourir aux certificats d'économie d'énergie » – Les fiches développement durable de l'APVF - N°17 – Site internet : apvf.asso.fr – mai 2010 – 2 pages

Document 12 : « Rénovation de la Mairie d'Audincourt » – Programme Effilogis – Site internet : effilogis.fr – février 2011 – 2 pages

Document 13 : « Bilan Carbone - Patrimoine & services : quantifier pour agir » – (Extraits) Ville de Marseille – Site internet : marseille.fr – 2009 – 4 pages

Document 14 : « Plan d'action stratégique de réduction des émissions de gaz à effet de serre du musée du Louvre (2012-2014) » – (Extraits) Site internet : louvre.fr – janvier 2012 – 10 pages

Documents reproduits avec l'autorisation du CFC.

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 39 pages.

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

Document 1
« Bilan des émissions de gaz à effet de serre et plan climat énergie territorial – Articles L229-25 et L229-26 du code de l'Environnement – Site internet: legifrance.gouv.fr

Code de l'environnement

Version consolidée au 19 février 2011

- Partie législative
  - Livre II : Milieux physiques
    - Titre II : Air et atmosphère
      - Chapitre IX : Effet de serre

Section 4 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre et plan climat-énergie territorial

Article L229-25 En savoir plus sur cet article...

Modifié par LOI n°2010-1563 du 16 décembre 2010 - art. 17

Sont tenus d'établir un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre :

1° Les personnes morales de droit privé employant plus de cinq cents personnes ;

2° Dans les régions et départements d'outre-mer, les personnes morales de droit privé employant plus de deux cent cinquante personnes exerçant les activités définies au 1° ;

3° L'Etat, les régions, les départements, les métropoles, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants ainsi que les autres personnes morales de droit public employant plus de deux cent cinquante personnes.

L'Etat et les personnes mentionnées aux 1° à 3° joignent à ce bilan une synthèse des actions envisagées pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

Ce bilan est rendu public. Il est mis à jour au moins tous les trois ans.

Il doit avoir été établi pour le 31 décembre 2012. Une méthode d'établissement de ce bilan est mise gratuitement à la disposition des collectivités territoriales et de leurs groupements.

Les bilans des émissions de gaz à effet de serre des personnes mentionnées au 3° portent sur leur patrimoine et sur leurs compétences.

Dans chaque région, le préfet de région et le président du conseil régional sont chargés de coordonner la collecte des données, de réaliser un état des lieux et de vérifier la cohérence des bilans.

Article L229-26 En savoir plus sur cet article...

Modifié par LOI n°2010-1563 du 16 décembre 2010 - art. 17

I. — Les régions et la collectivité territoriale de Corse, si elles ne l'ont pas intégré dans le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie mentionné à l'article L. 222-1, les départements, les métropoles, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération ainsi que les communes et les communautés de communes de plus de 50 000 habitants doivent avoir adopté un plan climat-énergie territorial pour le 31 décembre 2012.

Lorsque ces collectivités publiques s'engagent dans l'élaboration d'un projet territorial de développement durable ou Agenda 21 local, le plan climat-énergie territorial en constitue le volet climat.

II. — En tenant compte des bilans des émissions de gaz à effet de serre prévus à l'article L. 229-25, ce plan définit, dans les champs de compétences respectifs de chacune des collectivités publiques énumérées au I du présent article :

1° Les objectifs stratégiques et opérationnels de la collectivité afin d'atténuer et lutter efficacement contre le réchauffement climatique et de s'y adapter ;

2° Le programme des actions à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, d'augmenter la production d'énergie renouvelable et de réduire l'impact des activités en termes d'émissions de gaz à effet de serre, conformément aux objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat ;

3° Un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats.

III. — Si le représentant de l'ensemble des organismes mentionnés à l'article L. 411-2 du code de la construction et de l'habitation propriétaires ou gestionnaires de logements situés dans le territoire régional en fait la demande, le projet de plan lui est soumis afin de recueillir son avis. Cet avis est réputé favorable s'il n'a pas été rendu par écrit dans un délai de deux mois.

IV. — Il est rendu public et mis à jour au moins tous les cinq ans.

V. — Il est compatible avec le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie défini à l'article L. 222-1 du présent code.

Les départements intègrent ce plan dans le rapport sur la situation en matière de développement durable prévu par l'article L. 3311-2 du code général des collectivités territoriales.

Les métropoles, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants l'intègrent dans le rapport prévu par l'article L. 2311-1-1 du même code.

Un décret en Conseil d'Etat définit les modalités d'application de la présente section et peut déterminer, notamment, des méthodes de référence pour la réalisation des bilans prévus par l'article L. 229-25 du présent code.

Document 2
« Les plans climats territoriaux: les collectivités relèvent le défi climatique » – Site internet: ecologie.gouv.fr – mars 2011

Les Plans Climat Territoriaux

Les collectivités relèvent le défi climatique

Qu'est-ce qu'un Plan Climat Territorial ?

Un projet territorial de développement durable axé sur la lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ses effets.

Le Plan Climat 2004 est le programme français pour respecter l'engagement pris de stabiliser, à horizon 2010, les émissions de gaz à effet de serre au niveau de celles de 1990. Ce plan regroupe des mesures dans tous les secteurs de l'économie et de la vie quotidienne. Il invite également les collectivités à agir localement en mettant en place sur leurs territoires des stratégies de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux effets du changement climatique :

- Les Plans Climat Territoriaux
  Ils participent ainsi des plans d'action pour le XXIe siècle, qui, en application de l'agenda de Rio doivent être mis en place à chaque niveau de collectivité.
  Ils permettent de connaître les émissions du territoire et ses tendances d'évolution, de définir une stratégie avec l'ensemble des acteurs, de fixer des objectifs et des indicateurs pour l'évaluation et de mettre en œuvre les différentes actions de façon cohérente et justifiée. Ils comporteront un volet adaptation qui évaluera la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques.

En quoi les collectivités sont-elles concernées par le changement climatique ?

- Le changement climatique affectera les territoires de façon profonde avec des conséquences écologiques mais aussi économiques et sociales.
  Au niveau local, les effets du changement climatique, dont on observe déjà les manifestations, entraîneront divers bouleversements.
  Conséquences écologiques : l'élévation du niveau des mers fera disparaître des espaces où vivent de nombreuses espèces et un élargissement de la salinisation des nappes d'eau souterraines et des sols.
  Conséquences économiques et sociales : des surinvestissements en infrastructure et en réparation viendront affecter les budgets publics et privés et les coûts d'assurance. Une diminution de la durée d'enneigement et la multiplication des vagues de chaleur affecteront les économies locales axées sur le tourisme. Des changements sont à prévoir également dans les secteurs agricole et sylvicole.
  Conséquences sanitaires : le climat influe sur la santé et constitue un facteur de déclenchement et d'accélération de certaines maladies voire de décès. L'épisode de la canicule en 2003 en est un exemple.
- Les collectivités territoriales (communes, intercommunalités, départements, régions) ont un rôle particulièrement important à jouer, notamment en tant que donneurs d'ordres publics pour de nombreux secteurs. Dans leurs décisions d'équipement (aménagement, urbanisme, transports...), au titre du patrimoine qu'elles gèrent (bâtiments, éclairages

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie et du Développement Durable

publics, flottes de véhicules) et du fait des activités pour lesquelles elles assurent une compétence de gestion (transports, déchets, distribution d'énergie, notamment via les chauffages urbains), les collectivités interviennent directement sur plus de 15 % des émissions nationales de gaz à effet de serre.

Dans quels domaines les collectivités peuvent-elles agir dans la mise en place de leur Plan Climat ?

La diminution des émissions de gaz à effet de serre passera en priorité par des actions dans les secteurs diffus : transport et bâtiment.
La mise en place d'un Plan Climat Territorial permet d'agir là où il y a un impact.
L'action sera notamment primordiale sur les consommations d'énergie qui représentent 80 % des émissions de gaz à effet de serre et qui ne cessent d'augmenter.
Par exemple, le secteur du transport et le résidentiel tertiaire ont vu leurs émissions augmenter, respectivement de 21% et 17 % de 1990 à 2003.
L'énergie consommée (maîtrise des consommations de la collectivité, production et distribution locale de l'énergie), l'urbanisme et l'aménagement, les transports, les déchets, l'agriculture la gestion de la forêt et des espaces verts, la biodiversité sont les domaines principaux sur lesquels la collectivité peut agir et autour desquels elle bâtira son Plan Climat Territorial.
On distinguera ce qui est directement sous la responsabilité de la collectivité, ce qu'elle peut influencer plus ou moins directement, ce sur quoi elle n'a pas de prise directe et pour lequel elle jouera le rôle de « catalyseur ». L'implication de tous les acteurs du territoire est donc nécessaire à la mise en place d'un Plan Climat Territorial.

Le Plan Climat Territorial : deux objectifs simultanés :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- Réduire la vulnérabilité et adapter le territoire à l'évolution inévitable du climat.

Le changement climatique est inévitable du fait de l'accumulation des émissions passées et de la durée de vie des gaz à effet de serre dans l'atmosphère (de 100 ans pour le CO2 à des milliers d'années pour les gaz fluorés et les halocarbures).
Même si tout doit être mis en œuvre pour limiter l'ampleur et l'aggravation de ce phénomène, adapter notre société aux nouvelles conditions climatiques est devenu une nécessité.
Le changement climatique peut affecter les installations, les infrastructures et les services essentiels des collectivités. En planifiant dès à présent, en intégrant dans les décisions les changements à venir et notamment les événements climatiques extrêmes (inondations, canicules, mouvements de terrain), il est possible d'éviter plus tard des dommages et des coûts inutiles. Les domaines qui demandent une vision à long terme, et impliquent des réalisations de longue durée de vie, constituent une des priorités pour l'adaptation (aménagement, urbanisme).

Pour en savoir plus :
www.ecologie.gouv.fr
www.effet-de-serre.gouv.fr
www.ademe.fr
Guide « Un Plan Climat à l'échelle de mon territoire. Dans ma collectivité, le changement climatique, c'est mon affaire » ADEME, MEDD, MIES, AMF.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie et du Développement Durable

Pour en savoir plus : www.ecologie.gouv.fr

Document 3
« Certificats d'économie d'énergie : principes du dispositif » –
Site internet : developpement-durable.gouv.fr – 23 janvier 2012

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE), créé par les articles 14 à 17 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE), constitue l'un des instruments de maîtrise de la demande énergétique. En effet, ce dispositif repose sur une obligation triennale de réalisation d'économies d'énergie en CEE (1 CEE = 1 kWh cumac[1] d'énergie finale) imposée par les pouvoirs publics aux fournisseurs d'énergie (les "obligés"). Ceux-ci sont ainsi incités à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès de leurs clients : ménages, collectivités territoriales ou professionnels.

Les CEE sont attribués, sous certaines conditions, par les services du ministère chargé de l'énergie, aux acteurs éligibles (obligés mais aussi d'autres personnes morales non obligées) réalisant des opérations d'économies d'énergie. Ces actions peuvent être menées dans tous les secteurs d'activité (résidentiel, tertiaire, industriel, agricole, transport, etc.), sur le patrimoine des éligibles ou auprès de tiers qu'ils ont incités à réaliser des économies d'énergie. Les obligés ont également la possibilité d'acheter des CEE à d'autres acteurs ayant mené des actions d'économies d'énergie, en particulier les éligibles non obligés.

Des fiches d'opérations standardisées, définies par arrêtés, ont été élaborées pour faciliter le montage d'actions d'économies d'énergie. Elles sont classées par secteur (résidentiel, tertiaire, industriel, agricole, transport, réseaux) et définissent, pour les opérations les plus fréquentes, les montants forfaitaires d'économies d'énergie en kWh cumac. Les économies d'énergie réalisées en dehors des opérations standardisées correspondent à des opérations spécifiques.

Les certificats délivrés sont exclusivement matérialisés par leur inscription sur un compte individuel ouvert dans le registre national des certificats d'économies d'énergie, dont la tenue peut être déléguée à une personne morale. Le registre doit également enregistrer l'ensemble des transactions (ventes et achats) de certificats et fournir une information publique régulière sur le prix moyen d'échange des certificats. Ce registre est accessible sur le site www.emmy.fr.

Par ailleurs, le dispositif des CEE contribue, en sus de la maîtrise de la demande énergétique, au développement des énergies renouvelables. Il est ainsi prévu que l'installation d'équipements permettant le remplacement d'une source d'énergie non renouvelable par une source d'énergie renouvelable pour la production de chaleur consommée dans un local à usage d'habitation ou d'activités agricoles ou tertiaires donne lieu à la délivrance de CEE.

En fin de période, les vendeurs d'énergie obligés doivent justifier de l'accomplissement de leurs obligations par la détention d'un montant de certificats équivalent à ces obligations. En cas de non respect de leurs obligations, les obligés sont tenus de verser une pénalité libératoire de deux centimes d'euro par kWh manquant.

(1) - Le terme "cumac" correspond à la contraction de "cumulée" et "actualisés". Ainsi, par exemple, le montant de kWh cumac économisé suite à l'installation d'un appareil performant d'un point de vue énergétique correspond au cumul des économies d'énergie annuelles réalisées durant la durée de vie de ce produit. En outre, les économies d'énergie réalisées au cours de chaque année suivant la première sont actualisées en divisant par 1,04 les économies de l'année précédente (taux d'actualisation de 4 %).

1.3 - L'Audit Énergétique

Contrairement au COE, l'audit énergétique va généralement se focaliser sur un bâtiment en particulier.

L'audit énergétique comporte :
- Une analyse approfondie d'un bâtiment,
- Une proposition d'un programme d'actions basé sur une étude technico-économique comparative des différentes solutions techniques et/ou organisationnelles envisageables selon un ou plusieurs scénarii d'exigences.

L'audit énergétique peut s'envisager soit, selon la connaissance du maître d'ouvrage de la caractérisation énergétique du bâtiment, comme le renforcement du travail interne par une expertise externe, soit comme un approfondissement du pré-diagnostic ou d'un COE sur les bâtiments à forts enjeux ou techniquement complexes. Cette expertise comprend sensiblement les mêmes étapes de travail que le pré-diagnostic, la différence primordiale résidant dans la méthodologie, le niveau de détail et d'analyse employé et l'utilisation éventuelle de moyens de mesures :

■ **Pré-analyse,** « prise de connaissance » avant la visite du site sur la base de documents existants : plans, DOE, données de consommations, études éventuellement déjà réalisées…

■ **Visite du site,** accompagnée d'un relevé détaillé : « reportage photo » des composantes structurales et techniques, descriptif des composantes du bâti (menuiseries, façades, toitures, planchers… en nombre, surface et constituants – nature des parois et isolants, épaisseurs…), listing détaillé des équipements thermiques, électriques, aérauliques, etc.… le tout accompagné d'une évaluation qualitative de l'état et des performances de chacune de ces composantes. La visite du site doit permettre de comprendre l'utilisation du bâtiment (horaires d'occupation, température de chauffage, ouverture des fenêtres, allumages des luminaires,…) Il faut noter tout ce qui permettra de se rapprocher de l'utilisation réelle du bâtiment : une entrevue avec le gestionnaire du bâtiment peut permettre de mieux appréhender son fonctionnement.

■ **Modélisation thermique du bâtiment :** sur la base des plans, données (DOE…) et relevés réalisés lors de la visite, l'auditeur va ensuite mettre en œuvre un modèle thermique du bâtiment, qui, positionné dans son environnement géographique et climatique de « référence » (localisation, altitude, température de base, DJU trentenaire…), va permettre de dégager diverses grandeurs caractérisant la performance énergétique du bâtiment et indispensables à la suite de l'étude : consommation théorique de chauffage, puissance requise, coefficients G1, G2, Ubât…

■ **Analyse des consommations - confrontation au modèle :** sur la base des consommations « fluides » fournies par le maître d'ouvrage (combustible : gaz naturel, FOD, gaz propane, bois…, électricité, eau) sur trois années consécutives minimum de préférence, le diagnostiqueur va ensuite analyser « ce qui est » et émettre un avis critique par rapport à « ce qui devrait être » :
- combustible : détermination d'une consommation moyenne de chauffage (MWhPCI/PCS/an) et ratio(s) associé(s) (kWh/m².an…) et confrontation aux grandeurs théoriques émanant de l'étape de travail précédente - interrogations et recherche d'explications quant aux écarts éventuellement constatés.
- électricité : détermination d'une consommation moyenne en électricité (kWh/an) et ratios associés (kWh/m².an), répartition par usages si possible (éclairage, climatisation, production ECS, …), mais aussi analyse tarifaire (critique de la bonne adéquation ou non du type de tarif – bleu, jaune, vert – et option tarifaire – puissance souscrites notamment – avec les besoins).
- eau : détermination d'une consommation moyenne en eau (m³/an) et ratios associés (m³/m².an, litres/repas, litres/occupant…), répartition par usages si possible (sanitaires, ECS, usages spécifiques, …).

À ce stade et pour étayer l'analyse, il est souhaitable que l'ensemble des ratios évoqués, que ce soit en combustible, électricité ou eau, soient confrontés à ceux issus de bases de données internes (i.e. établies sur la base de divers COE ou audits réalisés) ou émanant d'organismes spécialisés (guides sectoriels, enquêtes, statistiques, etc.).

■ **Proposition d'améliorations :** sur la base du travail précédent, la dernière grande phase de l'audit énergétique et technique passe par la formulation de préconisations comportementales, techniques, fonctionnelles ou organisationnelles dans les domaines suivants :

- bâti : amélioration des performances globales de l'enveloppe : isolation des façades ou des planchers, reprise des menuiseries extérieures, ...
- chauffage : rénovation de chaufferie, remplacement des émetteurs, reprise de la régulation, expertise éventuelle...
- ventilation : mise en place d'une VMC si inexistante, simple ou double flux selon les cas...
- eau : mise en place de robinets mitigeurs, de simples dispositifs type mousseurs, chasses d'eau double capacité...
- équipements électriques : sources d'éclairage économes...
- gestion des énergies : paramétrage de la régulation du chauffage en adéquation avec les besoins, gestion de l'éclairage selon les usages, temporisation du fonctionnement de certains équipements...
- contrats d'entretien/exploitation : mise en place si nécessaire de contrat de maintenance intégrant des objectifs d'économies d'énergie, clause d'intéressement, garantie totale des équipements, contrats de performance énergétique, etc.
- énergies renouvelables : évaluation de l'intérêt et de la pertinence de la mise en œuvre d'une étude d'opportunité technico-économique solaire thermique ou PV, biomasse, géothermie...

Afin d'aiguiller au mieux le maître d'ouvrage, chacune de ces préconisations doit être illustrée par les éléments suivants :

- investissement prévisionnel,
- économie annuelle potentielle, à la fois en termes énergétique et économique,
- temps de retour sur investissement,
- valorisation ou aide envisageable (CEE, crédit d'impôt...),
- « pertinence » de l'action (action urgente et indispensable, action permettant des économies sans investissement significatif, action prioritaire avec temps de retour < 5 ans, action utile dont la mise en œuvre peut être différée...).

Au final, cette analyse des actions doit amener à une proposition d'un ou plusieurs programmes d'actions, aussi appelé scénario.

Les scénarii peuvent être élaborés suivant différents objectifs définis par le maître d'ouvrage :

- Réduction de x% des consommations (ex. scénario Facteur 4).
- Facture énergétique annuelle après travaux de x euros.
- Travaux avec temps de retour de x années.
- Intégration des objectifs énergétique dans un plan de rénovation.

Ainsi, l'audit énergétique et technique incarne une analyse exhaustive et approfondie du site considéré, avec évaluation du potentiel d'économies d'énergies et d'optimisation dans tous les secteurs liés au bâtiment et à son fonctionnement.

C'est à ce stade et sur cette base que peuvent être entreprises des missions de maîtrise d'œuvre sur un axe particulier (rénovation chaufferie centrale par exemple...), même si cette concrétisation peut être encore être précédée d'une étude de faisabilité, notamment lorsque l'on s'intéresse à l'emploi d'énergies renouvelables sur le site considéré.

Document 5
« Exemples de concertation » – Conseil général de Gironde et Grand Angoulême – Les notes d'ETD – octobre 2010

Mise en place d'une communication spécifique au Plan Climat-Énergie Girondin - Conseil général de Gironde

Qui ?

Le Conseil Général de Gironde (33) compte 1 287 500 habitants.

Description

Face au développement des démarches de Plans Climat sur son territoire (15 Plans Climat sur le territoire girondin), le Département a souhaité mettre en place un dispositif de communication ambitieux afin de clarifier et rendre cohérents les messages à destination des girondins.

Deux types de communication ont été mis en œuvre :

- une communication interne à destination des agents,
- une communication externe à destination des acteurs du territoire.

- Une communication interne à destination des agents (environ 6000)

Un travail important a été réalisé sur l'intranet du Département avec la diffusion de documents et de messages distribués mensuellement avec les bulletins de salaire.
Dans le cadre de l'Agenda 21 engagé par le Département, une matinale a été organisée spécifiquement pour présenter les enjeux énergétiques et climatiques ainsi que la démarche de Plan Climat engagée sur le territoire girondin.
Lors de cette communication interne, un rappel a été réalisé sur la gouvernance de la démarche et en particulier sur le dispositif de concertation qui s'inspire directement du modèle européen avec la réalisation d'un Livre Vert et d'un Livre Blanc.

Afin de réaliser ces documents, une enquête a été réalisée auprès des agents afin de les solliciter et les amener à exprimer leurs attentes sur les enjeux énergétiques et climatiques ainsi que les actions à mettre en œuvre.

- Une communication externe à destination des acteurs du territoire

La campagne de communication externe du Plan Climat girondin a commencé en septembre 2009 avec la création d'un Conseil Scientifique composé d'une dizaine d'experts (climatologues, géologues...). Ce Conseil Scientifique, créé en juin 2009 est parrainé par Jean Jouzel, climatologue et Prix Nobel, et présidé par Pierre Morlier. Il a pour mission la validation des travaux réalisés dans le cadre de l'élaboration du Livre Vert du Plan Climat.
Une fois réalisé, ce Livre Vert du Plan Climat a ensuite été présenté aux habitants par l'intermédiaire d'un site internet spécialement dédié *http://www.gironde.fr/cg33/jcms/c_24049/le-plan-climat-énergie-girondin*.

Afin d'inciter les habitants à se connecter au site internet et a y apporter leurs contributions et leurs réflexions, un dispositif important de communication a été mis en place : 4 affiches, des spots radio, des spots vidéo.
L'ensemble de ces supports de communication a été diffusé sur les média locaux (radio, tv), les abris-bus et les arrêts de tramway.

Globalement, l'opération a connu un succès important puisque plus de 5 400 contributions ont été reçues en réponses aux 80 questions contenues dans le Livre Vert.

Document 6
« Comprendre la réglementation thermique 2012 » – Grenelle de l'Environnement – décembre 2010

Comprendre la Réglementation Thermique 2012

Les clés pour comprendre

La Réglementation Thermique 2012 (RT2012) a pour objectif, tout comme les précédentes réglementations thermiques de limiter les consommations énergétiques des bâtiments neufs qu'ils soient pour de l'habitation (résidentiel) ou pour tout autre usage (tertiaire).

L'objectif de cette Réglementation Thermique est défini la loi sur la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement. Cet objectif reprend le niveau de performance énergétique défini par le label BBC-Effinergie.

La réglementation thermique en vigueur sera, par conséquent, renforcée afin que toutes les constructions neuves présentent, en moyenne, une consommation d'énergie primaire (avant transformation et transport inférieure à 50 kWh/m²/an contre 150 kWh/m²/an environ avec la RT2005.

Dates d'application et prochaines étapes :

La Réglementation Thermique 2012 s'applique :

- Pour les logements (maisons individuelles, immeubles collectifs, foyers de jeunes travailleurs et cités universitaires) situés en **zone ANRU** > ***28 octobre 2011*** ;

- Pour les **bureaux**, les bâtiments d'**enseignement** et les établissements d'**accueil de la petite enfance** > ***28 octobre 2011*** ;

- Pour les **autres bâtiments tertiaires** > ***un an après la publication des arrêtés spécifiques*** *qui devrait intervenir courant 2011* ;

- Pour les **bâtiments à usage d'habitation** situés en dehors des périmètres de rénovation urbaine > ***1er janvier 2013.***

Les prochaines étapes concernant la réglementation:

- La dernière **conférence consultative** a présenté la version définitive des exigences de la RT2012, les travaux sur les futurs labels énergétiques réglementaires, sur le confort d'été et sur le plan de communication > ***20 octobre 2010*** ;

- La **publication officielle des textes** de la RT2012 au Journal Officiel > ***26 octobre 2010*** ;

- Publication d'un arrêté décrivant la **méthode de calcul** applicable et les conventions de cette méthode > ***fin 2010*** ;

- Publication d'un deuxième décret et d'un deuxième arrêté concernant d'**autres bâtiments tertiaires**, notamment les commerces et l'hôtellerie > ***début 2011.***

Les grands principes :

Ce qui ne change pas :

- Les exigences à respecter seront de deux types : des exigences de performances globales (consommation d'énergie et confort d'été) et des exigences minimales de moyens ;

- La RT 2012 s'articule toujours autour de cinq usages énergétiques : chauffage, climatisation, production d'eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires (ventilation, pompes...).

Ce qui change :

- Les **exigences de performance énergétique globales** seront uniquement exprimées en valeur absolue de consommation pour plus de clarté : niveau moyen très performant exigé, à 50 kWh/m²/an (et non plus en valeur relative par rapport à une consommation de référence recalculée en fonction du projet) ;

- L'introduction d'une exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel. Cette exigence prendra en compte l'isolation thermique et permettra de promouvoir la **conception bioclimatique** d'un bâtiment ;

- La **suppression des exigences minimales n'ayant plus lieu d'être** dans le nouveau cadre technique fixé ;

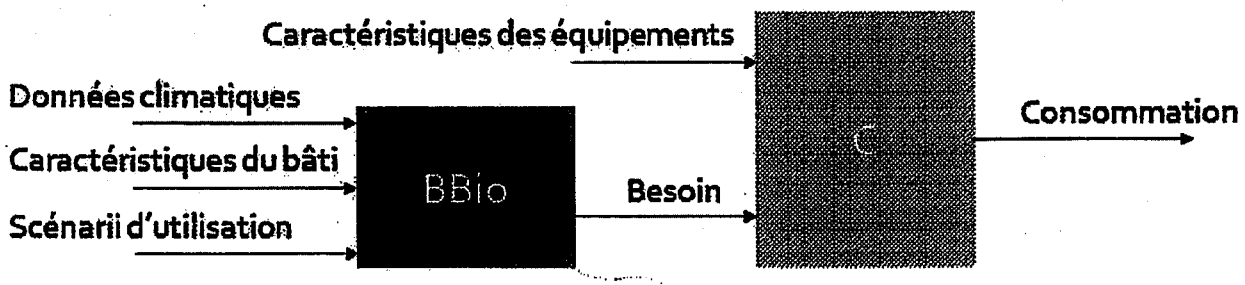
- L'introduction de **nouvelles exigences minimales** traduisant des volontés publiques fortes : obligation de recours aux énergies renouvelables, obligation de traitement des ponts thermiques (fuites de chaleur), obligation de traitement de la perméabilité à l'air des logements neufs, etc.

Ces changements et les exigences plus élevées qu'imposera la RT 2012 de manière générale contribueront à l'atteinte des objectifs du Grenelle de l'environnement.

Les aspects techniques :

Actuellement, la Réglementation Thermique 2012 repose sur deux coefficients : le **Besoin Bioclimatique (BBio)** et la **Consommation (C)**.

De manière simplifiée, le coefficient BBio correspond aux déperditions (pertes naturelles et besoin des usagers) moins l'apport gratuit (chaleur humaine, du soleil, etc.), et le coefficient C correspond au besoin sur le rendement des équipements.



Les coefficients BBio et C seront calculés grâce aux outils de calculs informatiques qui seront fournis par le CSTB et qui sont en cours d'élaboration.

Afin d'être conforme à la future RT 2012, un bâtiment neuf devra respecter **3 exigences globales :**

- Exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti **Bbiomax** : Exigence de limitation du besoin en énergie pour les composantes liées au bâti (chauffage, refroidissement et éclairage) ;

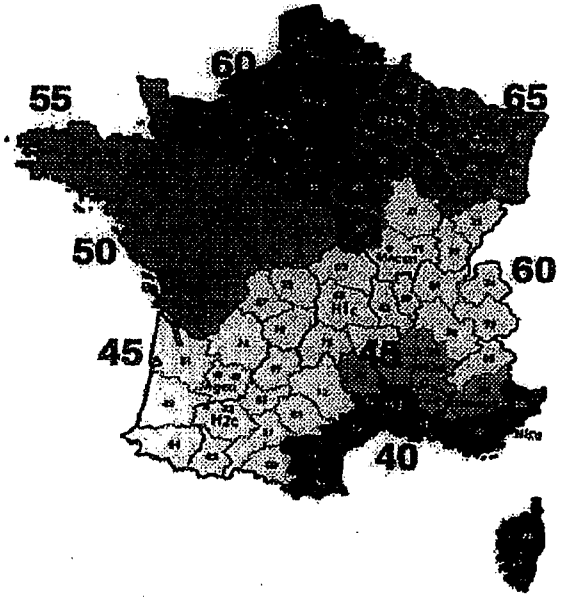
- Exigence de consommation maximale **Cepmax** : Exigence maximale de consommation d'énergie primaire à 50 kWhEP/m2.an en moyenne ; 5 usages pris en compte : chauffage, production d'eau chaude sanitaire,

refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes) ;

- Exigence de confort d'été **Tic** : Exigence sur la température intérieure atteinte au cours d'une séquence de 5 jours chauds inférieure à une température de référence (Tic) ;

Quelques **exigences de moyen** : - Recours aux énergies renouvelables en maison individuelle ;Traitement des ponts thermiques ; - Traitement de l'étanchéité à l'air (test de la porte soufflante) ; - Surface minimale de baies vitrées (1/6 de la surface des murs) ; - Mesure ou estimation des consommations d'énergie par usage ; - Prise en compte de la production locale d'électricité en habitation (Cepmax + 12 kWhEP/m²/an).

Le tableau ci-dessous représente les exigences (consommation d'énergie) prévues pour la RT2012, comparativement aux exigences de la RT2005 en logement :



Zones climatiques	RT2005 (Cmax en logement) Chauffage par combustibles fossiles	RT2005 (Cmax en logement) Chauffage électrique (dont pompes à chaleur)	RT2012 Valeur moyenne *
H1	130	250	60
H2	110	190	
H3	80	130	

*Cette valeur moyenne, exprimée en kWhEP/m²/an, étant à moduler en fonction de la localisation géographique, des caractéristiques, de l'usage et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments.

Les modulations du Cepmax : - L'usage (catégorie de bâtiment) ; - La zone climatique (*exemple ci-contre pour le logement individuel, en kWh/m²/an*) ; - L'altitude ; - La surface moyenne des logements ; Le bois et les réseaux de chaleur.

Dans la pratique, conception, attestations et innovations :

En toute logique, la RT2012 imposera une **montée en puissance des produits et équipements énergétiquement**

très performants ainsi que des équipements permettant de valoriser des énergies renouvelables.

Pour concevoir un bâtiment énergétiquement très performant, **des échanges entre architecte et bureau d'études thermiques sont nécessaires dès les premiers stades de la conception.** En effet, il est très difficile voire régulièrement impossible d'atteindre les 50 kWhEP/m²/an lorsque la conception du bâti a été réalisée au mépris de la composante de performance énergétique. La RT2012 conduira donc à généraliser cette nouvelle orientation de l'organisation pour une construction.

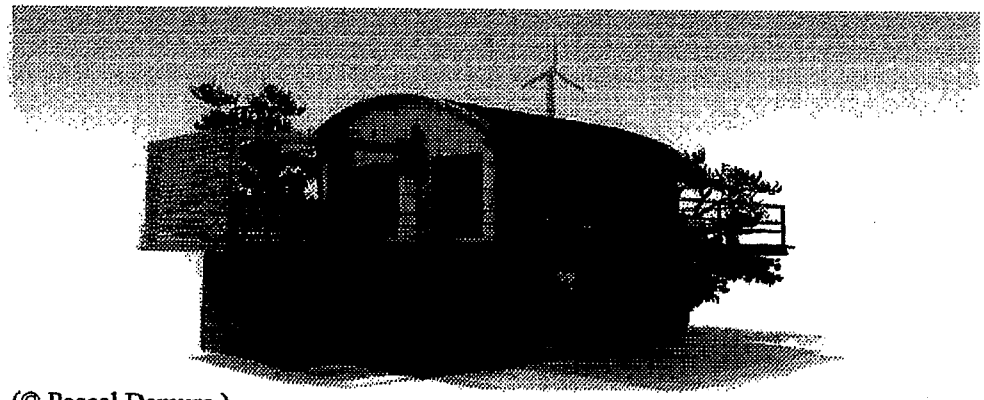
La future exigence d'efficacité énergétique minimale de la conception du bâti, que la RT2012 imposera, donne corps à cet impératif de dialogue amont entre architecte et bureau d'études thermiques. La mission de ces bureaux d'études devra donc débuter bien plus tôt dans la conception d'un ouvrage que la pratique moyenne actuelle.

Les attestations pour le respect de la RT2012 : - Attestation par le maître d'ouvrage au dépôt de la demande de permis de construire de la réalisation de l'étude de faisabilité d'approvisionnement en énergies et de la prise en compte de la réglementation thermique ;
- Attestation par le maître d'ouvrage à l'achèvement des travaux que le maître d'œuvre a pris en compte la réglementation thermique. L'attestation est réalisée par un contrôleur technique, un diagnostiqueur, un organisme certificateur ou un architecte.

Document 7
« La RT, plus chère que prévu et confrontée à une pénurie de professionnels formés » – Site internet: actu-environnement.com – janvier 2012

La RT 2012, plus chère que prévu et confrontée à une pénurie de professionnels formés

Surcoûts de 15 à 20 % de la construction, pénurie de professionnels formés et forte dépendance du marché de la construction durable aux aides publiques sont soulignés par une étude sur la mise en œuvre de la RT 2012, publiée par Xerfi.



(© Pascal Demure)

"La réussite dans la construction durable n'est pas gagnée d'avance", note une étude de Xerfi sur *La filière bâtiment face aux enjeux environnementaux d'ici 2015*, publiée le 4 janvier dernier. Le bureau d'études a analysé l'impact de la mise en œuvre de la réglementation thermique 2012 (RT 2012), applicable fin octobre 2011 pour le tertiaire et le logement social et en 2013 pour le résidentiel, et mis l'accent sur plusieurs défis que le secteur devra relever pour respecter les nouvelles normes basse consommation : la nécessité de réduire les coûts, de former les professionnels et d'assurer une pérennité des aides fiscales, afin d'impulser le marché de la construction basse consommation.

Un surcoût de 15 à 20 % qui doit être compensé par des aides publiques

L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs que vise la RT 2012 devrait entraîner une inflation des coûts de 15 à 20 % les premières années estime Xerfi. Le ministère de l'Ecologie tablait de son côté sur *"un coût maîtrisé de +5 à 7 % en 2013"*. Toujours selon les estimations du ministère, l'investissement dans la basse consommation devrait être rentable, avec *"des mensualités d'emprunt largement couvertes par les économies d'énergie et à l'issue un gain de pouvoir d'achat"*, estimé sur vingt ans à 5.000€ dans un immeuble collectif et 15.000€ pour une maison individuelle.
Xerfi pointe du doigt de son côté les surcoûts des équipements et matériaux (innovation), le coût lié à l'importance de la phase amont de la construction (études d'avant projet) mais aussi une éventuelle hausse des salaires dans le secteur du bâtiment, liée à un déficit de personnel compétent. Selon le cabinet d'études, *"l'un des principaux facteurs de réussite de la RT 2012 et de l'éco-construction sera la capacité à mettre en place des incitations suffisantes pour convaincre les ménages ou les investisseurs d'acheter du BBC"*. Il note que pour l'instant, l'éco-construction *"reste un marché soutenu par les aides fiscales"* et souligne que cette dépendance à la fiscalité est *"une des principales menaces qui pèsent"* sur ce marché. La mise

en place du prêt à taux zéro+ (PTZ+), remplaçant l'écoprêt à taux zéro initial, sera *"l'un des déterminants de l'évolution des ventes"*. Le PTZ+ est en effet en partie conditionné à une exigence de performance énergétique du logement. Les aides publiques aux énergies renouvelables sont également indispensables, note Xerfi.

La formation, "enjeu majeur", toujours à la traîne

Depuis que les travaux sur la RT 2012 ont été initiés, le secteur de la construction a connu une montée en charge de la basse consommation, qui devrait s'accélérer d'ici à l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation thermique. *"Les organisations professionnelles ont ainsi émis des objectifs en termes de construction BBC. Pour 2012, la fédération des promoteurs constructeurs prévoit 95 % de permis BBC, l'Union des maisons françaises 70 %, l'Union des constructeurs immobiliers 65 % et l'Union syndicale pour l'habitat 95 %. Ces engagements ne sont pas utopiques et devront dans tous les cas être réalisés au 1er janvier 2013"*, indique Xerfi.
Mais si les techniques et savoir-faire existent d'ores et déjà pour atteindre la basse consommation, se pose toujours la question de la formation des professionnels du bâtiment. Lancé début 2008, le programme de formation aux économies d'énergie des entreprises et artisans du bâtiment (Feebat) envisageait de former 50.000 personnes d'ici fin 2010. Fin avril 2010, près de 23.000 professionnels avaient suivi ces cours, soit moins de la moitié de l'objectif fixé lors du Grenelle. Pourtant, note l'étude, *"la formation est l'un des enjeux majeurs. Le retard pris dans la mise à niveau des professionnels est reconnu à la fois par les pouvoirs publics et les associations écologiques. Une accélération de la formation est (...) un préalable à la bonne mise en œuvre des chantiers et à l'obtention de la réduction finale de la consommation énergétique. Mais c'est aussi un moyen d'éviter une pénurie de personnel formé qui entraînerait une hausse des salaires, des retards dans l'exécution des chantiers et une nouvelle source d'augmentation des coûts"*. L'étude rappelle la pénurie de professionnels que connaît d'ores et déjà le BTP.

Des métiers plus ou moins impactés

Si l'étude note que les promoteurs devraient être *"en position de force au sein de la filière"*, ceux-ci devront néanmoins accentuer leur *"force de frappe marketing et commerciale"* afin de convaincre les acheteurs de l'intérêt d'investir dans le BBC. Les constructeurs de maisons individuelles, du moins les principaux acteurs, sont quant à eux *"en pointe dans l'éco-construction"* et ne devraient donc pas être trop touchés par les nouvelles contraintes. En revanche, *"les maîtres d'œuvre (bureaux d'études, architectes) apparaissent comme les moins bien lotis"*. Leurs prestation devront monter en gamme sans qu'ils aient une forte capacité à augmenter leurs tarifs. Les entreprises de gros œuvres et second œuvre seront également *"sous pression puisque l'efficacité énergétique du bâtiment repose sur eux"*.

Sophie Fabrégat

Document 8
« La révolution verte des bâtiments publics en panne » – Xavier SIDANER – Site internet : acteurspublics.com – février 2013

La révolution verte des bâtiments publics en panne

Malgré une prise de conscience des élus locaux, la rénovation des bâtiments publics pour réduire la consommation d'énergie peine à décoller. La faute aux coûts induits par ce chantier qui concerne près de 280 millions de mètres carrés.

Le 6 décembre dernier, le conseil régional de Rhône-Alpes a annoncé la création d'une société publique locale (SPL) dédiée à l'efficacité énergétique. Une première en France. Avec 10 autres collectivités, dont Bourg-en-Bresse et Chambéry, la région s'engage dans un vaste programme de 17 opérations de rénovation énergétique pour un montant total de 50 millions d'euros, dont 20 millions seront affectés à la rénovation des lycées de Rhône-Alpes. En plus, la société apportera un soutien en termes d'ingénierie aux collectivités dans le besoin. Pour Jean-Jack Queyranne, président (PS) de la région, *"l'efficacité énergétique est un enjeu majeur pour les bâtiments des collectivités locales de notre région et nous allons les aider"*.

Les collectivités dans leur ensemble sont concernées par cette politique de rénovation de leur patrimoine immobilier. La loi du 12 juillet 2010, dite Grenelle II avait prévu que des travaux d'amélioration de la performance énergétique du parc tertiaire public existant devraient être réalisés dans un délai de huit ans à compter du 1er janvier 2012. L'enjeu : faire diminuer les consommations d'énergie et les rejets de CO_2 du parc de bâtiments d'au moins 38 % d'ici 2020, conformément au "Grenelle". Cet objectif, qui relève de la mission Plan Bâtiment mise en place en 2009 au ministère de l'Écologie, engage désormais le nouveau gouvernement, qui en a fait son cheval de bataille.

Quatre mois après sa prise de fonction, et conformément à ses engagements de campagne, François Hollande en a fait l'un des axes majeurs de la conférence environnementale des 14 et 15 septembre derniers en lançant un plan de rénovation de 500 000 bâtiments par an. *"C'est un objectif très ambitieux"*, avait consenti, le 20 novembre 2012, Cécile Duflot, ministre du Logement, tout en se disant persuadée qu' *"il faut viser au plus haut pour instiller une véritable révolution culturelle dans l'esprit de tous, pour prouver que la rénovation énergétique des bâtiments est le grand chantier des années qui viennent"*. *"La plus grande partie de la ville de demain existe déjà ; il convient donc d'agir sur l'existant"*, avait-elle ajouté.

6 milliards d'euros par an

Pour les collectivités, le défi est de taille. Leur patrimoine bâti se monte en effet à près de 280 millions de mètres carrés environ, dont 150 millions rien que pour les établissements scolaires. Un patrimoine vieillissant et particulièrement énergivore. Selon les calculs faits par l'Ademe, le poste "Énergie" représente en moyenne 4 % du budget de fonctionnement d'une commune. Au total, en comptant le patrimoine des intercommunalités, des départements et des régions, la facture "énergie" des collectivités est de l'ordre de 50 euros par an et par habitant.

Malheureusement, l'initiative lyonnaise, ajoutée à celles d'autres collectivités prises isolément, ne suffisent pas à dessiner une *"dynamique de masse"* en faveur de la rénovation immobilière, déplore Cédric Borel, directeur de l'Institut français pour la performance énergétique du bâtiment. La raison tient aux coûts induits par ce chantier. Un groupe de travail dévolu aux "collectivités locales" monté par le ministère de l'Écologie avait calculé, en 2010, que l'effort à produire par les collectivités serait *"conséquent"*, avec un coût global de l'ordre de 50 milliards d'euros, soit une dépense annuelle de 6 milliards d'euros, pour respecter l'échéance de 2020. Hors de proportion avec les moyens dont disposent les collectivités, même si *"l'augmentation inexorable du coût de l'énergie ne laisse guère le choix aux élus locaux"*, souligne Loïs Moulas, de Sinteo, cabinet de conseil en maîtrise de l'énergie. Mais, déjà confrontés au casse-tête – pas seulement financier – que représente la mise aux normes d'accessibilité pour les handicapés, les élus, peu

enclins à se voir opposer de nouvelles obligations, ont laissé le manque de moyens l'emporter sur la bonne volonté.

Gestion patrimoniale

Conscient des difficultés des élus, Maurice Gauchot, président du groupe immobilier CB Richard Ellis, chargé par la mission Plan Bâtiment de plancher en 2011 sur les obligations du Grenelle pour les collectivités, était parvenu à la conclusion que *"les dépenses correspondant aux travaux devaient être soutenables et les obligations de rénovations réalistes"*.

Tous les bâtiments, cela va sans dire, ne doivent pas être traités indistinctement. Un certain nombre d'entre eux, tels que les bâtiments historiques, doivent être exclus. Il faut par ailleurs tenir compte des surfaces des bâtiments et de leur consommation réelle d'énergie et fixer un objectif de réduction de ces consommations étalé dans le temps. Plutôt que de contraindre les collectivités à rénover chaque bâtiment en fonction d'un seuil de consommation mesuré en kwh/h, *"l'approche globale du patrimoine des collectivités doit être privilégiée"*, insiste d'ailleurs Jacques Abraham, directeur des travaux au conseil général du Vaucluse et membre du bureau de l'Association des directeurs de services techniques départementaux.

Louer, vendre, entretenir un patrimoine immobilier sont des actions qui requièrent de disposer de tableaux de bord permettant de mesurer les coûts d'entretien et de maintenance de manière extrêmement fine, et de faire la balance entre les divers leviers d'action utiles pour faire baisser les consommations d'énergie. Sachant qu'un *"usage intelligent du bâtiment"* suffit bien souvent *"à faire baisser la facture"*, relève Loïs Moulas, sans forcément mobiliser des sommes colossales.

Document 9
« La recherche de la performance énergétique s'étend aux petites communes » – La Gazette des Communes – janvier 2012

La recherche de la performance énergétique s'étend aux petites communes.

Le pays de Grand Lieu branché sur les « messieurs Energie »

Par Frédéric Ville

Depuis 2005, deux conseillers spécialisés ont fait reculer de 1,5 % les rejets de gaz à effet de serre, malgré une hausse de la population.

À l'heure où le rapport « Chantier collectivités » (1), rédigé par le sénateur Pierre Jarlier, pointe les consommations des collectivités (28 milliards de kWh pour les communes, 2005), le syndicat de pays Grand Lieu, Machecoul et Logne (Loire-Atlantique, 59 881 hab.) a déjà une longueur d'avance en matière de conseil en énergie partagée (CEP). Ce qui lui vaut d'être consulté d'un peu partout dans l'Ouest.

En Pays de la Loire, c'est le premier à s'être engagé, dès 2005, dans cette démarche, intéressante pour des structures rurales dépourvues de compétences en interne. L'opération, programmée sur dix-huit mois, concernait cinq des vingt communes du Pays, par le biais d'un contrat Actions territoriales pour l'environnement et l'efficacité énergétique (Atenee) signé avec l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Après avoir été reconduite pour dix-huit mois auprès de 8 communes, l'opération en touche 14 (soit 45 000 hab.) sur la période 2008-2011, via un contrat d'objectif territorial.

Un travail de fourmi

Deux « messieurs Energie » (salariés de l'association nantaise Alisée), Peter Steveninck et Jérémy Versari, sont au service des 14 adhérents à la mission. « La moitié du temps, nous épluchons les factures de consommation d'énergie et d'eau. Une commune d'un millier d'habitants en reçoit un millier par an ! », relève Peter Steveninck. D'où la pertinence de la proposition du rapport Jarlier d'inscrire les charges de gaz, électricité et combustibles dans le compte administratif des collectivités. Les conseillers visitent les 150 bâtiments communaux et en décortiquent les consommations. Pour faciliter la remontée d'informations et les contacts, chaque commune nomme deux référents, un technicien et un élu. Deux comités de pilotage annuels définissent enjeux et actions. « Une culture énergétique a émergé, certains élus deviennent très pointus ! », se réjouit Hugues Baudry, chargé de mission « urbanisme et environnement » au syndicat de pays. La sobriété énergétique porte d'abord sur l'éclairage public, réduit d'une heure le matin et le soir, voire supprimé l'été. « La population ne s'aperçoit souvent de rien », note

Hugues Baudry. L'exposition « A chaque fois ça compte » sensibilise les élèves des écoles publiques à tous les gestes du quotidien. En 2011, un « challenge énergie » fera concourir sur quinze jours les usagers des équipements sportifs de quatre communes : les moins énergivores l'emporteront ! En matière d'efficacité énergétique ou de montage de projets, « les communes demandent l'accompagnement proposé en amont, qu'elles obtiennent, non l'année de leur adhésion, mais à l'issue de l'état des lieux préalable », poursuit Hugues Baudry. Peter Steveninck explique son rôle : « Dans la rénovation de l'éclairage public à Saint-Philbert-de-Grandlieu, la puissance a été diminuée de moitié dans le respect de la norme associée au type de rue. Malheureusement, les réseaux étaient déjà posés et l'on n'a pas pu jouer sur l'écartement des lampadaires, comme à Fresnay-en-Retz. Plus on intervient en amont, plus c'est efficace. »

Des solutions simples

Diverses actions prouvent leur efficacité : pose de minuteurs dans les salles polyvalentes, changement de menuiseries, modulation de l'espace dans les salles de sports pour ne chauffer que ce qui est occupé (2), installation d'une chaudière à gaz à condensation et de chauffe-eau solaires à Saint-Philbert, réhabilitation de la mairie de Legé, qui ne consomme 52 kWh/m^2/an (contre 193 kWh/m^2/an en moyenne pour les bâtiments administratifs des collectivités, Ceren, 2009). Pour la construction des foyers de jeunes travailleurs de Machecoul et Saint-Philbert, en 2009, « le bailleur social a suivi les élus désireux d'isoler à 16 cm par l'extérieur et d'installer des chauffe-eau solaires », relate Hugues Baudry. Une anticipation sur le rapport Jarlier qui veut rendre obligatoires, dans le Code des marchés publics, les critères de performance énergétique dans les rénovations.
Depuis 2005, les émissions de gaz à effet de serre ont baissé de 1,5 % et les consommations d'énergie de 1 % mais les dépenses ont augmenté de 27 %. Pas rentable, le CEP ? Attention, dans le même temps le prix des énergies a grimpé et, sur les 14 communes, la population s'est accrue de 15 %. En outre, certaines communes n'adhèrent au service que depuis un an. Mais à Legé, engagée depuis 2005, la consommation d'énergie a baissé de 22 % en cinq ans. Les consommations d'énergies et d'eau engendrent une dépense moyenne de 21,35 euros/an/hab., ce qui constitue une bonne performance.

La mission CEP coûte 180 000 euros sur trois ans : les communes en financent 50 %, au prorata de leur population, le Fonds européen de développement régional, 22 % et le contrat Ademe-région, 28 %. L'accès des communes à l'éco-prêt à taux zéro comme l'aide de l'Etat aux collectivités locales pour travaux d'économies d'énergie, que préconise le rapport Jarlier, seraient un plus.

LES RÉUSSITES

Les communes comprennent que les mesures de sobriété énergétique viennent avant les énergies renouvelables. Une saine émulation stimule les adhérents à réduire leurs consommations d'énergie.

LES ÉCUEILS

Six communes n'ont pas adhéré, certaines ayant l'ambition d'agir seules, d'autres n'ayant pas ce projet politique. Des communes ont renoncé au bâtiment basse consommation du fait de coûts élevés.

Une nouvelle priorité

« Avant la mission CEP, on ne se préoccupait pas de nos dépenses énergétiques. Depuis, les échanges entre communes sont très intéressants », explique Denis Leduc, adjoint au maire de Corcoué-sur-Logne en charge des ressources naturelles. La simple réduction de l'éclairage public une heure par jour nous économise 800 euros par an depuis 2005. A chaque projet, la dimension énergétique est mise en avant. Pour la nouvelle école publique, c'est un comité de pilotage (parents d'élèves, élus et conseiller CEP) qui a accompagné le projet de l'architecte, dont le budget prévisionnel a été respecté. « A terme, on souhaiterait alimenter la chaudière avec du bois local, peut-être grâce à un contrat d'approvisionnement avec des agriculteurs, ce qui contribuerait à entretenir le bocage », précise Denis Leduc.

Les CEP montent en puissance

Portées le plus souvent par des Espaces infos énergie, des syndicats ou le plus souvent, par des intercommunalités ou des pays, les missions conseil en énergie partagée (CEP) ont le vent en poupe : 50 en France employant 150 conseillers (contre 77 en 2008). « A terme, nous souhaiterions que soient couvertes, via les EPCI, toutes les communes de moins de 10 000 habitants, à raison d'un conseiller pour environ 20 communes », indique Stéphanie Khayat, coordinatrice nationale à l'Ademe. L'agence octroie une aide financière sur trois ans pour leur embauche, assure leur formation et mettra cette année un logiciel d'audit énergétique à leur disposition.

(1) Remis en juillet 2010 dans le cadre du Grenelle de l'environnement. (2) La consommation des équipements sportifs et culturels des collectivités est de 308 kWh/m2/an (Ceren, 2009).

Document 10
« Les objectifs du plan bâtiment Grenelle » –
Site internet : legrenelle-environnement.fr – 16 mars 2012

Le contexte

Dans un contexte de lutte partagée contre le réchauffement climatique et dans le prolongement d'une démarche de développement durable, le Grenelle de l'Environnement vise une réduction majeure de la consommation énergétique de notre pays, et particulièrement dans le secteur du bâtiment.

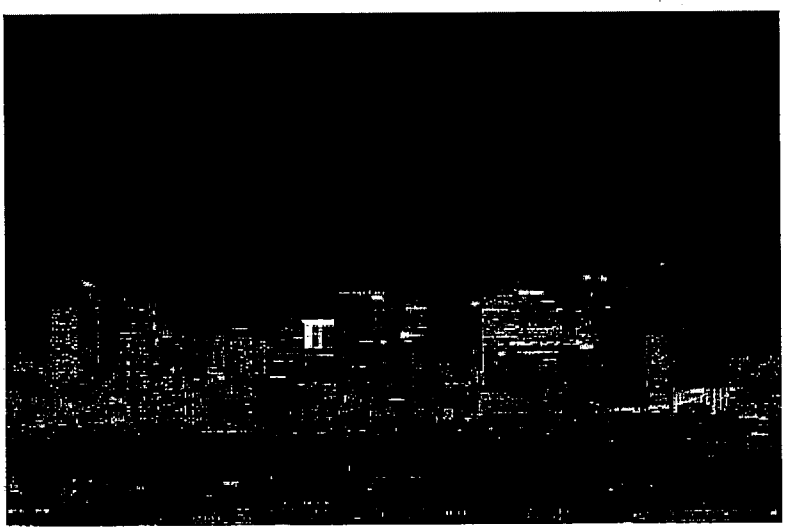
C'est le secteur le plus énergivore du pays avec près de 43% de l'énergie finale nationale consommée. Il génère également 123 millions de tonnes de CO2 par an (soit près d'un quart des émissions françaises).
Face au poids prépondérant du bâtiment dans la consommation d'énergie du pays, le Grenelle de l'Environnement a proposé que le bâtiment soit l'un des chantiers prioritaires. Une structure originale, le Plan Bâtiment Grenelle a été créée à cette occasion pour accompagner les professionnels du secteur du bâtiment et de l'immobilier dans la mise en œuvre des objectifs du Grenelle.

Les objectifs

Les objectifs globaux du Grenelle de l'Environnement sont la réduction des consommations d'énergie de 38% et des émissions de gaz à effet de serre de 50% d'ici 2020.

La loi Grenelle 1, promulguée le 3 août 2009, donne des orientations plus précises à ces objectifs. Cette loi a été adoptée à la quasi-unanimité par le Parlement. Elle a été complétée en 2010 par la loi Grenelle 2.

Le Plan Bâtiment est chargé d'aider à la mise en œuvre de ces objectifs ambitieux :



➢ Pour la construction

Construire tous les nouveaux bâtiments **"basse consommation"** (BBC) **dès 2013**. Construire à partir de **2020**, des bâtiments à **"énergie positive"** (BEPOS) : une maison, un immeuble produiront chacun plus d'énergie qu'ils n'en consommeront.

➢ Pour la rénovation

Rénover 400 000 logements par an à compter de 2013.
Rénover 800 000 logements sociaux les plus énergivores d'ici 2020. Lancer la rénovation énergétique de tous les bâtiments de l'Etat et de ses établissements publics avant 2013.

Engager des travaux de performance énergétique dans le parc tertiaire public et privé entre 2012 et 2020.

➢ Pour les professionnels

Mobiliser les professionnels du secteur pour relever les défis qui se présentent en termes de recrutement, formation, qualification et développement des filières de qualification.

Document 11
« Recourir aux certificats d'économie d'énergie » – Les fiches développement durable de l'APVF – N°17 – Site internet : apvf.asso.fr – mai 2010

LES FICHES DEVELOPPEMENT DURABLE DE L'APVF – N° 17

RECOURIR AUX CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE

Caisse des Dépôts

QU'EST-CE QU'UN CERTIFICAT D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE) ?

Le CEE a pour objectif d'imposer la réalisation d'économies d'énergie aux vendeurs d'énergie, comme EDF, GDF-SUEZ, etc. Ces vendeurs, « les obligés », doivent réaliser des économies d'énergie :

- Soit en encourageant les autres acteurs (les non-obligés) par l'obtention d'un certificat ;
- Soit en réalisant eux-mêmes les mesures d'économie d'énergie.

S'ils ne parviennent pas à réaliser ces économies ou à obtenir des certificats, ils doivent payer une surtaxe à l'Etat.

De nombreux pays européens ont mis en place ce système, dont l'Angleterre, l'Italie ou la France.

QUEL CADRE LEGAL EN FRANCE ?

La Loi d'orientation sur l'énergie du 13 Juillet fixe les orientations énergétiques de la France. L'utilisation des CEE doit notamment permettre d'uniformiser, de réglementer et de valider les économies d'énergies. Actuellement, ces économies concernent principalement le secteur résidentiel, via les économies de chauffage et l'isolation.

LES AVANTAGES DE CE DISPOSITIF

La création de ce marché de CEE permet la réalisation d'actions au moindre coût pour les vendeurs d'énergie et donc pour les consommateurs, les premiers ayant tout intérêt à réaliser les actions les moins coûteuses puisque ce sont eux qui les financent.

L'intérêt pour une commune est de pouvoir générer des CEE et les vendre aux obligés qui en manquent.

QUE FAIRE DANS MA COMMUNE ?

Une commune qui décide la rénovation thermique d'un ou plusieurs bâtiments municipaux peut, après un diagnostic énergétique et après le financement des travaux, obtenir les certificats d'économie d'énergie correspondants en présentant les factures.

A savoir !
Au 29 février 2008, 220 certificats ont été délivrés à 58 bénéficiaires, pour un volume de 14 TWh cumac.
(source ADEME)

En plus des économies réalisées grâce à la rénovation thermique, la commune peut compenser une partie de ses coûts d'investissements en revendant ces certificats à son fournisseur d'énergie avec qui elle s'était mis d'accord dès l'origine sur un prix.

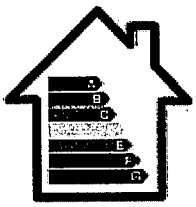
Le CEE sont donc un moyen de réduire le coût d'une rénovation thermique, mais ils ne permettent pas de financer *a priori* les travaux : ils permettent *a posteriori* de réaliser une plus-value.

COMMENT AGIR ?

Le dépôt d'un dossier de CEE est assez compliqué pour une petite ville, d'où le recours fréquent à un cabinet privé qui se financera en prélevant un pourcentage de la vente des CEE.

Les dossiers de demande de CEE sont instruits par la DRIRE.

Les communes peuvent obtenir ces CEE en rénovant leurs bâtiments : travaux d'isolation, changement de fenêtres, remplacement d'une chaudière, programmation, ventilation, éclairage, etc.



Pour en savoir plus...

- www.ademe.fr : rubrique « bâtiment », « certificat d'économie d'énergie ».
- Fiche informative du Réseau Action Climat-France sur les certificats d'économie d'énergie, octobre 2006
- www.clubc2e.org : informations sur le passage des CEE de la première à la deuxième période
- www.drire.gouv.f : les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement sont chargées de l'instruction des dossiers de demande de CEE

L'EXEMPLE DE...

Rethel, 7.847 habitants, Ardennes

Des certificats d'économie d'énergie (CEE) pour rénover les bâtiments publics

La ville de Rethel possède un patrimoine ancien et donc énergivore. Pour diminuer les factures, un bilan complet de la consommation des bâtiments municipaux a été réalisé. Grâce au mécanisme des CEE, la commune de Rethel a récupéré plus de 5% du montant des travaux engagés pour réduire les consommations d'énergie de 13 bâtiments municipaux sur la soixantaine dont elle est prioritaire.

UN RECOURS AUX CEE

En se lançant dans ce projet de rénovation des bâtiments communaux, la municipalité n'avait au départ pas prévu de recourir aux CEE, ces derniers étant encore assez peu connus et d'usage complexe pour une petite ville. En interne, le temps et les compétences manquaient pour gérer ce dossier, d'où le recours à un cabinet de conseil spécialisé en optimisation des coûts énergétiques.

UN GAIN APPRECIABLE

Une fois les travaux achevés, le cabinet s'est attaché à l'inventaire des investissements éligibles au dispositif, à l'obtention et à la négociation des certificats. Le cabinet, plus habile dans les discussions et mieux placé dans les négociations du fait de la centralisation des CEE, a pu vendre les certificats de la ville de Rethel à EDF pour 34.000€, soit au moins 50% de plus que ce qu'aurait pu obtenir la ville en négociant seule. Le cabinet se rémunérant sur la vente des certificats, la ville a pu récupérer 25.500€. Cette somme, non prévue au départ, s'ajoute aux économies d'énergie à venir, équivalentes à la consommation d'environ une centaine de familles.

Fiche technique

- **25.500€** récupérés grâce à la vente des certificats, soit **5%** du montant des travaux
- **13** bâtiments rénovés
- **10.470.939** KWh cumac[1] économisés de juillet 2006 à septembre 2008

1 – le KWh cumac est l'unité d'économie comptabilisée en kWh d'énergie finale.

QUELLES SUITES ?

La seconde phase est en préparation et concernera essentiellement la poursuite de l'isolation des bâtiments, ainsi que l'étude pour les possibilités d'intégration dans le dispositif de bâtiments en construction (ateliers techniques, usine relais, salle des fêtes et médiathèque).

En s'appuyant sur cette première expérience, les services de la Ville étudient actuellement la possibilité d'effectuer en interne les démarches d'obtention des CEE pour la seconde tranche. Cependant au vu de la complexité des opérations, du temps passé à remplir les différents dossiers auprès de la DRIRE, à vérifier l'éligibilité des travaux et à rechercher les obligés, la solution de l'accompagnement par un bureau d'études pourrait de nouveau être envisagée, malgré la perte financière d'une telle démarche.

Le mot de l'élu... Guy DERAMAIX, Maire de Rethel

« C'est en s'appuyant sur un état des lieux sérieux des bâtiments de la Ville, en agissant sur l'isolation et d'autres paramètres, en renouvelant le matériel de chaufferie, que nous avons réussi à diminuer sensiblement la consommation d'énergie de la Ville.

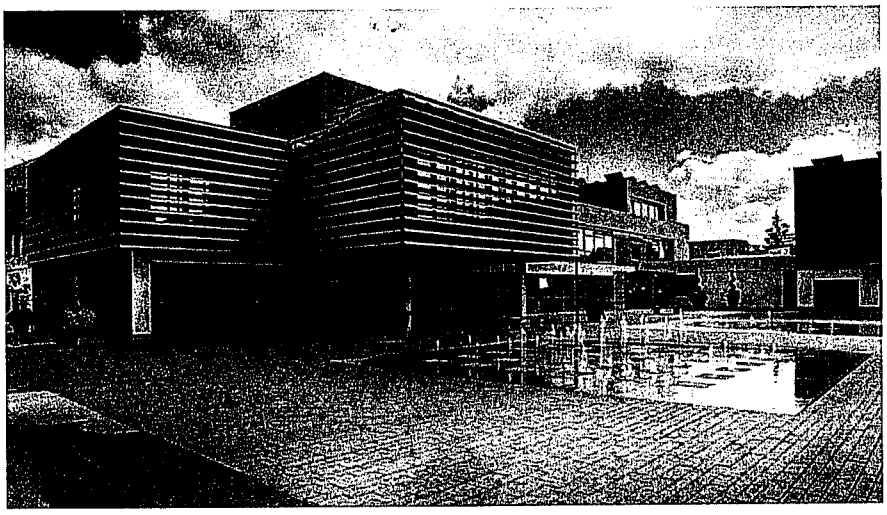
Les résultats obtenus ont un double effet : celui de dégager plus de finances pour les investissements et de nous inscrire dans la diminution d'émission de CO2.

C'est un choix délibéré et responsable du conseil municipal que nous continuons d'appliquer sur les investissements en cours et que nous continuerons sur ceux à venir. »

Franche-Comté, l'énergie maîtrisée
www.effilogis.fr

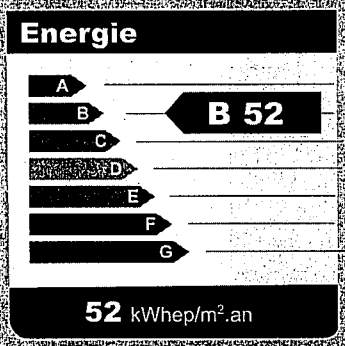
programme **effilogis**

Rénovation de la Mairie d'Audincourt (25)



© ADEME / Studio Schoolmeesters

Résultats de l'étude thermique :
Consommation selon étude (réglementation thermique existant) en énergie primaire par m² et par an (kWhep/m².an)



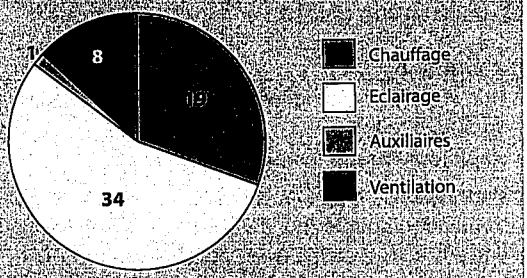
Facture énergétique calculée pour ce projet :
7 178 €TTC/an*

Facture énergétique pour un projet équivalent respectant simplement la réglementation :
11 370 €TTC/an*

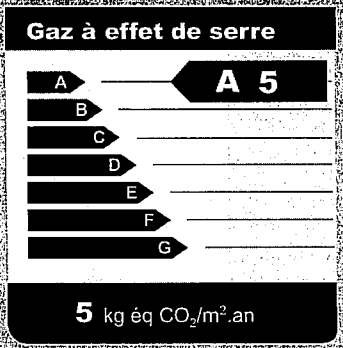
Economies de charges énergétiques calculées :
4 192 €TTC/an*

* pour le chauffage et les abonnements avec les coûts de l'énergie de novembre 2011 (chiffres AJENA)

Répartition des consommations en kWhep/m².an



Consommation totale : 62 kWhep/m².an
(sans déduction de la production photovoltaïque de 10 kWep/m².an)



Motivations du maîtres d'ouvrage Nicole Spiess, responsable du Pôle études travaux

Pourquoi avez-vous décidé de réaliser un projet basse consommation ?

Nicole Spiess : Dans le cadre de sa politique environnementale, la Ville d'Audincourt voulait réaliser la rénovation de sa mairie avec une démarche de développement durable et une exigence forte sur la performance énergétique.
Le bâtiment était très énergivore, il y avait des problèmes importants d'étanchéité à l'air, c'est donc tout naturellement que le projet s'est orienté vers une rénovation basse consommation.

Quelle a été votre démarche ?

N.S. : Sur les préconisations d'un diagnostic énergétique préliminaire, la consultation d'une équipe de maitrise d'œuvre puis un marché de travaux ont été lancés. Tout au long du chantier, des modifications et des compléments ont été apportés pour répondre aux exigences du label BBC-Effinergie.

Comment les professionnels ont-ils réagi ?

N.S. : Pour un grand nombre d'entreprises, les techniques imposées en rénovation basse consommation étaient nouvelles. Aussi, au début du chantier, la problématique de l'étanchéité à l'air n'était pas forcément bien comprise ou admise par toutes les entreprises.

Cette thématique a été beaucoup mieux assimilée une fois qu'un test d'étanchéité a été réalisé en cours du chantier. Le résultat obtenu à la livraison est très satisfaisant.

Coût des travaux : 950 € TTC/m² (surface utile).
Année de rénovation : 2010

Intervenants :
Equipe de maitrise d'œuvre : Arch.Ingrid Genillon - BET : Bellucci - Erca - Cetec - Enebat Travaux : CRRI 2000 (entreprise générale)
Contrôle technique et SPS : Qualiconsult

AJENA

ADEME

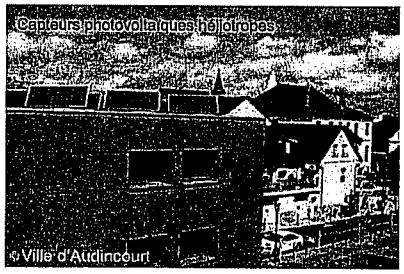
Franche-Comté Conseil régional

Performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment

programme **effilogis**

© ADEME / Studio Schoolmeesters

© AJENA



Capteurs photovoltaïques héliotropes

© Ville d'Audincourt

Surfaces : 2 015 m² de surface utile
2 220 m² de surface hors oeuvre nette (SHON)

Toiture :
Plafond haut béton, isolé par 2x10 cm de polyuréthane
R[1] = 7,1 m².K/W
Valeur de référence RTE* :
R = 4,5 m².K/W
**RTE : Réglementation thermique dans les bâtiments existants*

Menuiseries extérieures :
Menuiserie aluminium double vitrage
Uw[2] = 2,1 W/m².K
Valeur de référence RTE :
Uw = 2,3 W/m².K

Murs :
Isolation thermique par l'extérieur par 20 cm de polystyrène + enduit mince
R = 5 m².K/W
Valeur de référence RTE : R = 2,3 m².K/W

Plancher :
Plancher béton + isolation par 12,5 cm de polystyrène en sous-face
R = 3 m².K/W
Valeur de référence RTE : R = 2 m².K/W

(1) Plus R est grand, plus la paroi est isolée

(2) Plus Uw est petit, plus la fenêtre est performante

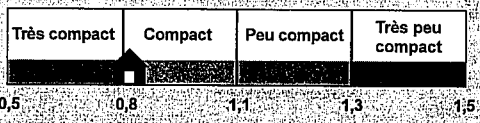
Pour tout renseignement complémentaire :

Contactez
l'équipe technique Effilogis
Tél. 03 84 73 81 52
tech@effilogis.fr
www.effilogis.fr

CHOIX ARCHITECTURAUX ET TECHNIQUES

Caractéristiques architecturales

Bâtiment compact
$S_{déperditive}$ / Volume = 0,84 m²/m³



Ouvertures
- Orientation des vitrages :
13 % au sud, 5 % au nord, 44 % à l'est, 38 % à l'ouest
- Rapport $S_{vitrée}$ / S_{utile} : 36 %

Bâtiment confortable en été
- Protections solaires extérieures
- Inertie importante des murs

Enveloppe du bâtiment

Bâtiment étanche à l'air
Valeur mesurée à la réception du chantier
$Q4_{Pa-surf}$ = 1,05 m³/h.m²

Ponts thermiques limités
Isolation thermique par l'extérieur avec traitements spécifiques des points singuliers

Equipements

Chauffage
- Chaudière gaz à condensation à puissance modulante de 30 à 170 kW
- Radiateurs basse température

Ventilation
Ventilation double flux autoréglable certifiée avec une efficacité de 80 % pour l'échangeur

Eclairage
- Bureau : 10 W/m²
- Modulation de la puissance d'éclairement en fonction de la luminosité naturelle

Photovoltaïque
160 m² de capteurs photovoltaïques héliotropes

Autres points forts

- Rénovation architecturale et énergétique
- Division par 6 de la consommation initiale
- Valorisation patrimoniale de l'Hôtel de Ville
- Amélioration du confort des usagers
- Travail important sur le traitement de l'étanchéité à l'air
- Management interne de l'opération

Conception : Ajena / Septembre 2012 - imprimé sur papier recyclé

5.2 Energie (environ 50 000 teqCO2)

Les données de consommations d'énergie de la ville de Marseille concernent l'énergie des bâtiments d'une part, et l'éclairage public d'autre part.

5.2.1 Energie des bâtiments

a. Energie des bâtiments : Données et hypothèses

L'énergie consommée par l'ensemble des bâtiments de la ville de Marseille est renseignée dans un même fichier informatique géré par la DCRE pour ce qui est de l'électricité et du gaz naturel. Les autres sources d'énergie (fioul, propane) sont gérées par d'autres services et notamment le service Achats qui a en charge la gestion de l'approvisionnement en combustible. A la date de rédaction de ce rapport, les données concernant les achats de propane ne nous avaient pas été communiquées. Ces données n'ont donc pas été intégrées au bilan.

Le Tableau 21 présente une synthèse des consommations par type d'énergie. Les données obtenues ont été converties, le cas échéant, en kWh afin de pouvoir effectuer des comparaisons (un litre de fioul représente environ 10 kWh).

Le Tableau 22 présente la répartition des consommations et des coûts de l'électricité et du gaz naturel par activité. Les bâtiments dédiés à l'éducation (écoles et crèches essentiellement) constituent les plus gros consommateurs d'électricité (22% des consommations) et surtout de gaz (53% des consommations).

Energie	Consommations	% des Consos
Electricité bâtiments	76 192 466 kWh	29%
Gaz	150 237 499 kWh	57%
Fioul	36 678 324 kWh	14%
Total	**263 108 289 kWh**	**100 %**

Tableau 21 – Consommations d'énergie des bâtiments de la ville de Marseille

	Elect. €	Elect. kWh	Gaz €	Gaz kWh
Administration Générale de la Collectivité	16%	16%	7%	7%
Hygiène et sécurité	9%	10%	7%	7%
Education	25%	22%	55%	53%
Culture	16%	20%	3%	3%
Sports	19%	18%	20%	22%
Social	7%	6%	5%	4%
Entretien et Espaces verts	4%	4%	3%	3%
Services divers	4%	4%	1%	1%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Tableau 22 – Répartition des consommations et coûts d'énergie pour l'électricité et le gaz par activité

Les Figure 9 et Figure 10 présentent la répartition, par activité, des consommations d'électricité et de gaz naturel pour la ville de Marseille.

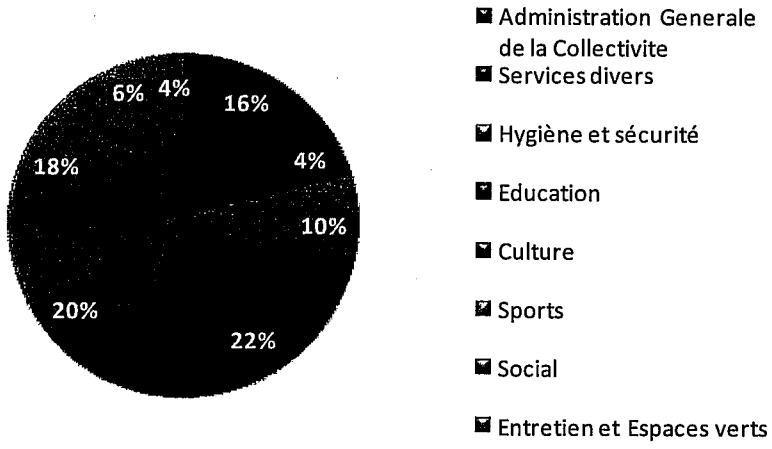


Figure 9 – Répartition des consommations électriques par activité

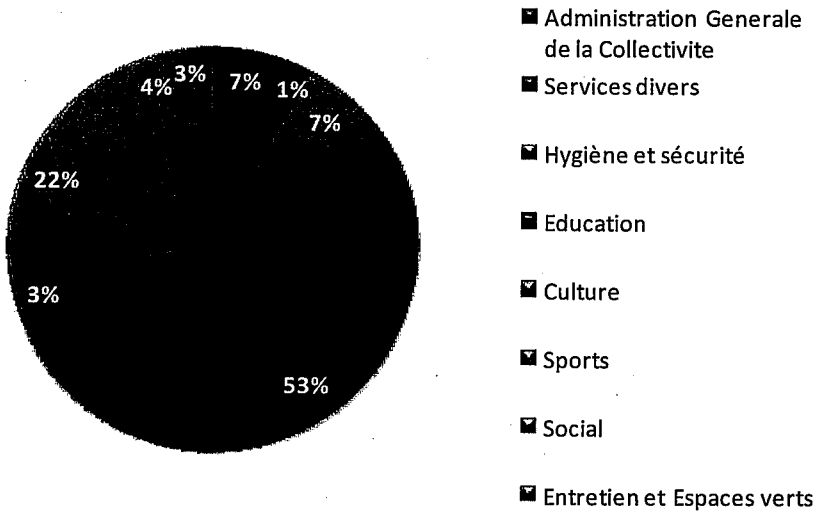


Figure 10 – Répartition des consommations de gaz naturel par activité

b. Energie des bâtiments : Résultats

La Figure 11 présente la répartition des émissions liées aux consommations d'énergie dans les bâtiments. Le gaz, qui représente 57% des consommations, représente 65% des émissions.

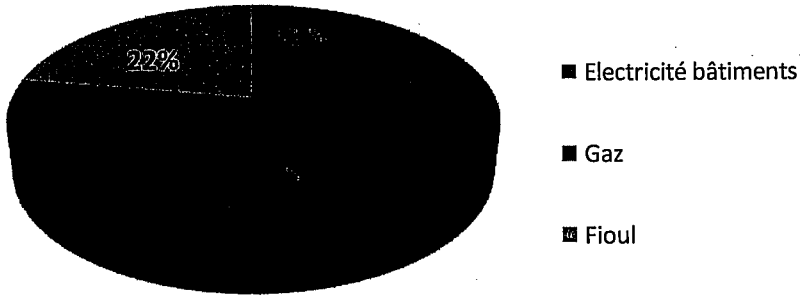


Figure 11 – Répartition des émissions liées aux énergies consommées dans les bâtiments

La Figure 12 met en évidence la répartition des consommations d'énergie des bâtiments (cercle interne) au regard des émissions de GES par type d'énergie (cercle externe). Le gaz et le fioul apparaissent comme étant les sources d'énergie les plus émissives.

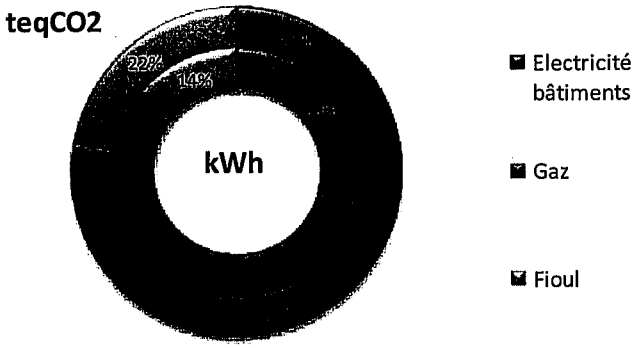


Figure 12 – Comparaison entre la répartition des consommations et des émissions pour l'énergie du bâtiment

5.2.2 Efficacité énergétique des bâtiments

Dans le cadre de l'étude, l'efficacité énergétique de quelques bâtiments a été calculée à titre indicatif. Les résultats obtenus sont à prendre avec précaution pour plusieurs raisons. En effet, il faudra vérifier que les consommations d'énergie prises en compte dans le calcul correspondent bien aux bâtiments considérés (quelquefois plusieurs bâtiments sont raccordés sur le même compteur), et qu'elles sont exhaustives (en cas de source d'énergie multiples). D'autre part, les surfaces utilisées dans le calcul sont des SHOB (Surface Hors Œuvre Brute), alors qu'il faut normalement utiliser des SHON (Surface Hors Œuvre Nette).

Le Tableau 23 présente les bâtiments pour lesquels le calcul a été effectué et les données retenues. Les résultats sont exprimés en kWh/m2 EP (énergie primaire).

Structure	Surface (m2 SHOB)	Electricité (kWh)	Gaz (kWh)	kWh/m2 EP
BMVR	24614	3 964 771	0	416
ESBAM	9546	336 335	1 870 530	267
Palais des sports	8360	461 159	1 981 845	356
Piscine Vallier	6568	591 517	1 464 821	433
Direction TAM	2994	373 983	1 323 576	720
Hôtel de ville bât. ABC	11755	2 377 783	714 612	577
GS Peysonnel	5179	62 129	788 938	168
Maternelle François Moisson	1381	42 045	224 788	225
Crèche Roy d'Espagne	287	15 401	89 269	418
Caserne Strasbourg	9490	827 394	751672	296
Centre social Soude	607	18 126	53 067	156

Tableau 23 – Calcul des consommations d'énergie en kWh/M2 EP de quelques bâtiments de la ville

La Figure 13 présente l'échelle utilisée pour évaluer l'efficacité énergétique des bâtiments.

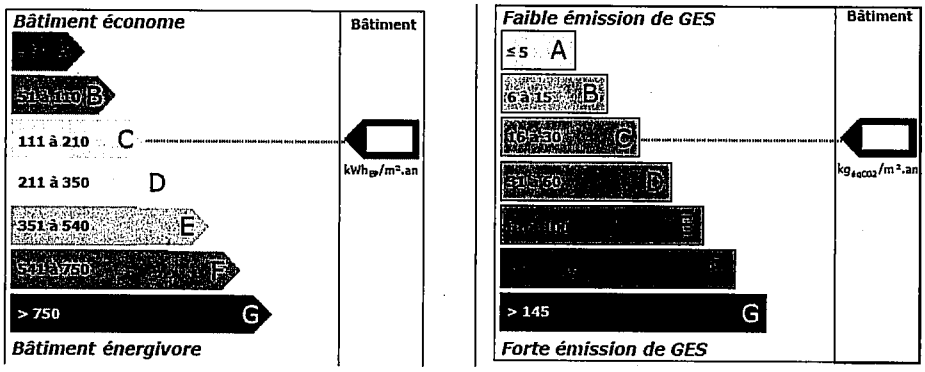


Figure 13 – Echelle utilisée pour évaluer l'efficacité énergétique des bâtiments

La Figure 14 présente graphiquement les résultats obtenus pour les bâtiments considérés. Une ligne verte indique la limite correspondant à la Réglementation Thermique (RT) 2012 qui se situe à 50 kWh/m2 EP. Une ligne orange fixe la limite entre les classe D et E de la Figure 13 pour l'efficacité énergétique, ce qui correspond à 350 kWh/m2 EP.

Si tous les bâtiments sont au-dessus de la ligne verte (50 kWh/m2 EP), cinq bâtiments sont également au-dessus de la ligne orange (350 kWh/m2 EP) : la BMVR, la piscine Vallier, La Direction TAM, Les bâtiments A, B et C de l'Hôtel de Ville, et la crèche Roy d'Espagne. Dans le cadre de la mise en œuvre de préconisations pour améliorer l'efficacité énergétique de ces bâtiments, il conviendra de cibler ces bâtiments en priorité.

Document 14

« Plan d'action stratégique de réduction des émissions de gaz à effet de serre du musée du Louvre (2012-2014) » – (Extraits) Site internet : louvre.fr – janvier 2012

Enfin, Le bilan carbone a été réalisé avec l'appui du bureau spécialisé Eco-Act.

II- Périmètre de l'étude

L'étude bilan carbone® du Musée du Louvre concerne l'estimation des émissions directes et indirectes des activités du musée, sans se limiter aux seules sources possédées et aux achats d'électricité et de vapeur (scopes 1 et 2 de la norme ISO 14064).

Afin de simplifier le travail de comptabilisation et d'avoir une estimation ciblée des postes émetteurs, quatre activités distinctes ont été déterminées :

- **Activités « Tertiaire »** : cette activité correspond à l'activité administrative du musée, représentée de manière simplifiée par les trois immeubles de bureaux du Musée du Louvre, à savoir :
  - Immeuble situé au 180 rue de Rivoli ;
  - Immeuble situé au 162 rue de Rivoli ;
  - Immeuble situé au 151 rue St-Honoré.

- **Activités « Muséographie »** : cette activité correspond à l'activité « muséographie », représentée pour l'étude par :
  - Le Palais du Louvre ;
  - Le musée Eugène Delacroix ;
  - Le jardin des Tuileries.

- **Activités « Locaux techniques »** : cette activité correspond aux sites ne recevant pas de public mais contenant des équipements techniques voire des réserves d'œuvres, à savoir :
  - Les écuries de Versailles ;
  - La caserne de Chanzy ;
  - Les préfabriqués des fossés St-Germain l'Auxerrois ;
  - L'immeuble Berlier.

- **Activités « RIA »** : cette activité correspond au restaurant inter-administration.

Du fait de la prédominance de certains postes dans l'estimation globale des émissions (notamment le déplacement des visiteurs étrangers), trois périmètres distincts ont été définis. Ces périmètres permettent d'établir un « focus » sur les émissions induites par certains postes.

- **Le périmètre global** : Il correspond au montant total des émissions de GES du Musée du Louvre ;

- **Le périmètre intermédiaire** : Il correspond au périmètre global duquel a été retranché les émissions liées au déplacement des visiteurs qui représentent 98,9% des émissions de GES ;

- **Le périmètre restreint** : Il correspond au périmètre intermédiaire duquel a été retranché le montant des émissions liées aux activités dites « spécifiques » (publications et brochures, mouvements d'œuvres, location d'espace, chantiers...) du musée.

Ainsi les résultats présentés concernent les quatre différentes activités, déclinées suivant les trois périmètres de l'activité muséographie.

III- Résultats

Bilan carbone global :

Les émissions globales de GES générées en 2009 par les activités du Musée du Louvre ont été évaluées à **3 400 000 teqCO_2.**

Bilan carbone intermédiaire :

Les émissions de GES générées en 2009 par les activités du Musée du Louvre hors déplacements des visiteurs ont été évaluées à **39 000 teqCO_2.**

Bilan carbone restreint :

Les émissions de GES générées en 2009 par les activités du Musée du Louvre ont été évaluées à **24 000 teqCO_2.**

Bilan carbone « réglementaire » : nouvelles obligations issues du décret d'application de l'article 75 du Grenelle II (décret n°2011-829 du 11/07/2011 définissant le contenu des bilans de GES – scopes 1 et 2 de la norme ISO 14064)

Obligatoire pour (...) les personnes morales de droit public > 500 agents
Périmètre : émissions directes + émissions indirectes liées à l'utilisation d'électricité, de chaleur/vapeur produites sur le territoire national

Les entreprises ayant déjà effectué un travail similaire entre juillet 2009 et juillet 2010 (publication de la loi Grenelle II) ne sont pas contraintes de recommencer. Le bilan déjà réalisé constituera leur premier bilan GES même si la méthodologie employée n'est pas tout à fait la même que celle proposée par l'Etat...

Dans le cadre de cette étude, les émissions de GES générées en 2009 par les activités du Musée du Louvre ont été évaluées à **11 000 teqCO_2** essentiellement dues aux émissions indirectes liées à la consommation d'électricité, de vapeur.

FICHE ACTION TYPE

Préconisation n°1 :

Coût (€)/avantage (CO2) :

Délais de mise en oeuvre : **Facilité :**

Objectifs de réduction :

Action n°	Description	Poste/thématique	responsable action/sce	Etat avancement (AVNT BC)	Délais/echéancier	Gain CO2	Facilité	Moyens mis en jeu	Objectifs/indicateurs

I- Réduction de l'impact de l'activité muséographie

Les émissions globales de l'activité muséographie ont été estimées à 3 400 000 tonnes équivalent CO_2 ($teqCO_2$). La quasi-totalité des émissions de GES de cette activité est due au sous-poste « déplacements de visiteurs ». Les activités spécifiques regroupent l'ensemble des actions propres aux établissements culturels (conservation préventive et restauration, brochures et éditions, locations d'espaces…).

ENERGIE

Action 1 : Mise en œuvre des préconisations de l'audit énergétique (SDEF : Schéma Directeur Energie et Fluides) : économies réalisées si mise en œuvre des mesures indispensables ou ayant temps de retour financier < 10 ans :

- énergie : - 20% (- 20 000 MWh)
- eau : - 5% (15 000 m^3)
- financier (hors investissements) : -27% (- 1,8 millions €)

- Mise en place de sanitaires économes en eau :

  Lors des rénovations 2012
  Programmation 2012-2014 sur structures existantes

- Réalisation d'une étude pour l'installation d'une pompe à chaleur (PAC) d'une puissance de 3,5 MW 2013 programmation budgétaire à prévoir

- Restructuration du réseau d'eau glacée pour climatisation pour améliorer son efficacité et son rendement 2013 (étude en cours sur 2012) programmation budgétaire à prévoir

- Mise en place de vitrages isolants 2013 (sous réserve de l'accord de l'ABF et ACMH pour le Palais)

- Développement d'un système de GTC permettant d'optimiser et de réduire la durée d'éclairage artificiel 2012

- Utiliser des vitrages plus performants ;
- Améliorer la gestion du traitement d'air ;
- Sensibiliser les agents aux bonnes pratiques énergétiques ;
- Ajuster les contrats d'énergie aux consommations ;
- Supprimer les ampoules à incandescence ;
- Etude sur le potentiel photovoltaïque du Palais.

NB : les travaux relatifs au pilotage de l'éclairage dans la région Napoléon et les études pour le pilotage de l'éclairage dans la région Denon ont été réalisés en 2011.

Action 2 : remplacer les machines de gestion de la température

L'application des températures de référence (article 131-20 et suivants du code de la construction et de l'habitation) est mise en œuvre au niveau du Louvre (déclenchement du chauffage à partir de 19° et de la climatisation à partir de 25°C). Néanmoins, elle n'est pas efficace du fait de la forte hétérogénéité des machines utilisées. En effet, les machines anciennes ne régulent pas de manière optimale la température.
Il serait donc intéressant de remplacer chaque année une partie du parc de machines en vue d'obtenir d'une part une meilleure régulation de la température au sein du Palais, et d'autre part de diminuer les consommations énergétiques de ces machines en incluant dans l'appel d'offres un critère environnemental

=> Mise en place d'un schéma directeur de renouvellement des équipements techniques obsolètes et énergivores : étude d'un plan d'investissement sur 15 ans.

2012 : finalisation du plan d'action (étude et programmation budgétaire)

Action 3 : Etude sur les possibilités de déploiement des mesures répertoriées dans les démarches de certificats d'économie d'énergie (3ème période 2014-2016)

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie constitue le principal outil pour l'atteinte de l'objectif de 9 % d'économies d'énergie à l'horizon 2016 prévu par la directive européenne relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales d'énergie et dans les services énergétiques. Les certificats d'économies d'énergie (CEE) permettent de valoriser les opérations efficaces et performantes : des kWh cumac correspondant à l'économie d'énergie cumulée sont attribués et peuvent être échangés dans le cadre d'un marché de gré à gré

Concertation mars 2012 sous l'égide de l'ADEME

Objectif : améliorer l'efficacité énergétique de 20% en 2020.

Action 4 : Mise en œuvre du plan bâtiment : rénovation des bâtiments publics existants

L'objectif figurant dans la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement (Grenelle I) est une réduction d'au moins 40% des consommations d'énergie et d'au moins 50 % des émissions de gaz à effet de serre dans un délai de 8 ans. Sont concernés les bâtiments de l'Etat (50 millions de m2) et ses principaux établissements publics (70 millions de m²). L'engagement n°5 du Grenelle de l'Environnement y ajoute le respect de l'obligation de mise en accessibilité d'ici 2015 au plus tard.

- Une première phase d'audit léger de l'ensemble des bâtiments.

- Une deuxième phase d'audits plus approfondis sur les bâtiments le nécessitant, sur la base de la classification établie lors de la première phase.

- Une phase de travaux à engager d'ici 2012 pour respecter l'objectif de réduction des consommations énergétiques et de CO2 à horizon 2017, et de mise en accessibilité des Etablissements Recevant du Public d'ici 2015.

Action 5 : réglementation thermique des constructions neuves : Réglementation Thermique 2012

Tendre vers les standards de la nouvelle réglementation thermique (RT 2012) pour les nouvelles constructions/aménagements (obligatoire à/c de janvier 2013) : la consommation énergétique maximale imposée à tout bâtiment neuf ne devra pas excéder 50 KWhEprimaire/m²/an (seuil modulé en fonction des émissions de gaz à effet de serre générées par les énergies utilisées, des usages des bâtiments, de leurs caractéristiques et de la localisation géographique).

Trois points sont à prendre en compte, dont notamment celui concernant les équipements performants pour une consommation énergétique réduite : l'exigence de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire porte sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs)

Action 6 : étude pour le recours aux Contrats de Performance Energétique dans les Bâtiments tertiaires publics :

*Le Grenelle de l'*Environnement a lancé le défi de la rénovation énergétique des bâtiments et le Contrat de Performance Énergétique est l'outil permettant d'y répondre efficacement :

L'objectif : *"Mettre en œuvre un programme de travaux sur le parc immobilier avec notamment la modernisation chaufferies, de la production d'énergies renouvelables, l'isolation (extérieur) du bâti.* Le

démarche globale de réduction de leurs émissions de GES, en particulier de l'impact carbone de leurs matériaux.

La démarche devra être progressive, et pourra s'appuyer sur :

- La connaissance des démarches environnementales des fournisseurs ;
- La sélection des fournisseurs ayant les meilleures performances environnementales ;
- L'engagement dans une démarche de progrès commune fournisseur/client.

En effet, une réduction des émissions du chantier peut être opérée à travers le choix des prestataires et fournisseurs, *en incluant une clause environnementale dans les critères de sélection.*

Cette démarche pourra également s'appuyer sur des outils d'évaluation qui pourront accompagner ces choix. Il pourra s'agir d'outils simples, permettant d'évaluer les émissions générées par plusieurs matériaux en fonction des données transmises par les fournisseurs, et permettant ainsi de les comparer.

A titre indicatif, l'on peut se reporter à l'outil développé par un grand acteur du BTP, Eiffage (Vinci et Bouygues ayant développé leurs outils spécifiques) : EIFFAGE a mis au point plusieurs outils de calcul qui permettent d'apporter aux clients la preuve des vertus environnementales par le calcul précis de gaz à effet de serre sur l'ensemble des corps de métiers de la construction. La calculette CO_2 permet au maître d'ouvrage de comparer en amont le coût carbone de solutions alternatives et celui de la solution de base d'un projet. Concrètement, la calculette comprend une base de données relative aux produits et matériaux, au matériel de transport, de fabrication et de mise en œuvre, ainsi qu'un module de calcul pour l'évaluation immédiate du chantier en termes de CO_2 et d'énergie à partir d'une étude de prix établie

Action 3 : Sélectionner les produits en fonction de leur impact carbone (en maitrise d'œuvre)

De plus en plus, les matériaux de construction font l'objet d'ACV (analyse de cycle de vie) qui permettent d'évaluer l'impact environnemental d'un produit sur de nombreux critères (GES, acidification, consommation d'eau,...). Les résultats sont ensuite répertoriés dans les FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire). A ce jour, près de 700 fiches FDES sont disponibles en ligne gratuitement dans la base de données INIES

VISITEURS

Action 1 : Sensibilisation des visiteurs

Nouveau louvre.fr

La sensibilisation est la première action vers la réduction des émissions de GES. Le Musée du Louvre pourrait par exemple mettre en place des campagnes de communication sur les enjeux Energie-Climat sur son site internet puisqu'une rubrique est dédiée au développement durable sur le nouveau site louvre.fr

Dans l'optique de faire passer un message volontariste, il serait particulièrement intéressant de se joindre aux démarches fréquentes des collectivités, offices du tourisme ou autres organismes (ADEME par exemple), ce qui permettrait de donner une dimension transversale à la démarche.

Applications mobiles louvre.fr, projet "numérique et accessibilité", appli *culture clic*

Objectifs : améliorer l'accessibilité des espaces et des collections au plus grand nombre

Ces contenus disponibles en téléchargement et traduits en différentes langues représentent aussi un magnifique moyen de rayonnement et de valorisation des collections.

CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

Concernant les bâtiments à usage tertiaire, les consommations énergétiques sont engendrées principalement par trois types d'usage :

- Le chauffage
- L'éclairage
- Les consommations des appareils informatiques

Sur le dernier point, une étude réalisée en interne par le Musée a montré que seuls 15% des PC restaient allumés la nuit. Ce chiffre est relativement bas comparé à ce qui est généralement observé dans d'autres organismes (cela pouvant atteindre 50%). Le potentiel de réduction sur ce point est donc faible. Il est néanmoins possible à la DSI de mettre en place des logiciels (gratuits ou payants selon les fonctionnalités attendues) d'extinction automatique des PC, de systématiser la mise en veille prolongée des UC (dès 15' d'inutilisation par ex) et de désactiver la fonction « écran de veille ».

Concernant le chauffage et l'éclairage, plusieurs systèmes permettent d'atteindre des gains conséquents : il est à noter que le 151 Saint Honoré utilise la plupart de ces systèmes automatisés : Il bénéficie théoriquement d'une GTC (gestion technique centralisée) rénovée, qui permet d'automatiser l'éclairage (avec détecteur de présence dans certaines zones) et le chauffage par une CTA (centrale de traitement d'air) avec une température de consigne fixe, que chaque agent peut réguler de +/- 1°C. De plus, il y a une régulation de l'éclairage naturel par des stores automatisés. Enfin, l'éclairage est assuré par des ampoules basses consommation. Ce levier est difficilement mobilisable dans les immeubles où le Louvre est locataire sauf si le propriétaire engage spontanément des travaux (cas du 151 rue ST Honoré).

Action 1 : Réguler/automatiser le chauffage et l'éclairage des bâtiments (certaines actions ci-dessous pourraient être mises en place (en cas d'accord trouvé avec les propriétaires)

- Automatiser la gestion du chauffage avec une température de consigne fixe (+/- 1°C de modulation permis aux agents) de 19°C en hiver et 25°C en été
- Privilégier les chaudières à condensation fonctionnant au gaz naturel ou le chauffage urbain

Action 2 : Réduire les consommations d'électricité liées à l'utilisation d'appareils électroniques et de l'éclairage (Parc informatique...)

De nombreuses mesures permettent de réduire les consommations des appareils électroniques :

- La généralisation des interrupteurs sur les multiprises afin de limiter les dépenses énergétiques liées aux veilles des équipements électroniques ;
- Eviter la multiplication des appareils de bureautique (imprimantes individuelles) et électroménagers, notamment les éclairages halogènes...
- Installer un système de détecteurs de présence pour l'éclairage des couloirs, escaliers et sanitaires. Dans l'immédiat, une campagne d'affichage pourrait sensibiliser les agents à la nécessité d'éteindre la lumière.
- Sensibilisation sur les modalités d'utilisation des ampoules basse consommation dans les locaux passants (extinction/allumage répétés, l'essentiel de la consommation ayant lieu à l'allumage...)
- Automatiser l'extinction des PC en réseau.

Action 3 : Rénovation de l'éclairage dans le tertiaire

Ces installations sont souvent vétustes avec un rythme de rénovation très lent, moins de 3 % par an.

Dans les bureaux, un mètre carré rénové avec des luminaires fluorescents électroniques et une gestion automatique selon la présence et la lumière du jour représente en moyenne un gain annuel de 7,50 € par m2 (- 5 € économisés sur la facture - 2,50 € économisés maintenance), une économie de 50 kWh, et 5 kg d'émission de CO2, le tout avec un temps de retour compris entre 0.9 et 2.3 ans.

L'ADEME, les professionnels de l'éclairage et l'éco-organisme dédié (Récylum), ont signé, en 2010, une convention pour la réduction des consommations d'énergie liées à l'éclairage dans le tertiaire afin d'anticiper l'application de la règlementation européenne (2016) imposant aux bâtiments tertiaires une offre d'éclairage plus sobre en énergie en neuf comme en rénovation

➔ **Les leviers d'action concernent le choix du matériel d'éclairage (lampes, luminaires), les ballasts et les systèmes de gestion.**

Action 4 : Mise en œuvre du programme d'action pour l'efficacité énergétique (du 16 décembre 2011)

- Accélérer la prise en compte de l'efficacité énergétique dans la commande publique
Mise en œuvre d'un plan d'achats public « performance énergétique » (MEP : 1er semestre 2012). Objectif : sur une quinzaine de produits (chaudières, data centers, équipements bureautiques, réfrigérateurs /congélateurs pour la restauration collective...) : intégrer davantage aux marchés/contrats à renouveler les enjeux d'économies d'énergie et par une adaptation, en parallèle, du bonus-malus exemplaire pour inciter les administrations et établissements publics à acheter plus performant

- Anticiper l'éventuelle obligation d'abaisser les niveaux d'éclairement ou obliger à l'extinction de l'éclairage (extérieur et intérieur émis vers l'extérieur) des bâtiments non résidentiels (bâtiments tertiaires et bâtiments publics) en cas d'inoccupation des locaux le jour et la nuit.
Objectif de réduction attendu : - 10 % la facture globale d'électricité des bâtiments tertiaire

- Mettre en œuvre la norme ISO 50 001 (systèmes de management de l'énergie) en association avec les certificats d'économies d'énergie qui seraient alors bonifiés (2012)
La norme NF EN ISO 50001 « Systèmes de management de l'énergie », publiée le 15 juin 2011 par l'AFNOR, a pour objectif d'aider les entreprises à développer une gestion méthodique de l'énergie pour améliorer leur performance énergétique. Afin d'inciter au développement de cette norme, les opérations réalisées dans le cadre d'un tel système seront bonifiées en termes de certificats d'économies d'énergie délivrés.

Mise en œuvre de la charte nationale sur la logistique du dernier kilomètre sobre en énergie :
Cette logistique de transport de marchandises est réalisée majoritairement par camion ou véhicule utilitaire avec des marges d'amélioration sur les taux de remplissage et l'optimisation des trajets et tournées. Cette situation génère des consommations de carburant, une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et de particules ainsi que des nuisances sonores. Afin de réduire les impacts non souhaités en milieu urbain et d'optimiser les tournées de livraison, il convient de favoriser de meilleures solutions logistiques en s'appuyant sur l'ensemble des leviers à disposition, comme des regroupements de chargements, et d'employer, pour le « dernier kilomètre », des véhicules sobres en énergie.

Une déclaration d'intention nationale sera proposée début 2012. Cette déclaration d'intention bénéficiera de la dynamique de la convention d'engagement volontaire signée par l'ACFCI (Assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie) et le MEDDTL le 27 juin 2011 (*Logistique durable)* ».

Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit 4) Le Grenelle de l'environnement s'est fixé comme objectif de diminuer de 20 % les émissions liées au transport de marchandises d'ici 2020. Comme à l'horizon 2050, le transport routier restera fortement dominant, des développements ont été entrepris pour l'amélioration continue des motorisations des véhicules. Ces progrès n'étant pas suffisants pour atteindre les valeurs escomptées, la France devra faire évoluer la part de marché du non-routier pour les marchandises.

Mutualisation des moyens Chaine logistique intégrée (collaboration interentreprises) : rendue possible par l'évolution et la généralisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), la mutualisation des moyens dans le transport de marchandises. En augmentant les taux d'utilisation, le nombre de camions transportant des marchandises sera donc réduit ce qui diminuera les impacts environnementaux de la distribution en termes de nuisances sonores, visuelles et d'émissions de polluants.

Utiliser les espaces vacants des véhicules de transport (Projet LUMD – échéance : 2013) : ce projet consiste à valoriser les capacités résiduelles de différents logisticiens et transporteurs : l'emploi des capacités résiduelles disponibles permet d'optimiser et d'accroître la rentabilité des moyens logistiques existants dans un souci de maîtrise de l'impact sur l'environnement des livraisons en ville. Pour y parvenir, une plate-forme web mettra en relation les "offreurs et demandeurs de capacité", et offrira la possibilité de suivre entièrement les opérations d'acheminement des marchandises. *Ce système dont la conception a nécessité près de trois ans de recherche, devrait être testé en 2012 à Strasbourg avant une possible commercialisation.*

Action 5 : Favoriser la prise en compte de la performance énergétique dans les marchés publics

En aout 2011, l'Etat a éliminé certains freins réglementaires en modifiant le code des marchés publics pour permettre de conclure des contrats énergétiques globaux associant soit la conception, la réalisation et l'exploitation ou la maintenance soit la réalisation, l'exploitation ou la maintenance pour satisfaire des objectifs chiffrés de performance, ce qui permet l'achat d'une offre globale.

L'Etat développera des guides de bonnes pratiques pour aider à bien identifier les étapes essentielles dans la mise en place de contrats de performance énergétique et mettra à disposition des clausiers type pour sécuriser les démarches (janvier 2012)

SENSIBILISATION DU PERSONNEL

Action 1 : Utilisation de mugs et gobelets

En 2011, le Louvre a mis à disposition de chaque agent un mug et fait adapter en conséquence les distributeurs automatiques.

Action 2 : Etude en vue du recyclage des gobelets à mettre en place (via l'emploi de personnes éloignées de l'emploi (en situation de handicap ou en insertion)

Action 3 : Mettre en place une convention avec les espaces info-énergie de Paris

Action 4 : **Formation des cadres au DD (nouveaux arrivants)**