



Guide pour le montage et le suivi des contrats de performance énergétique dans les collèges et lycées

Février 2010

L'équipe-projet est composée de :

- **Frédéric BOUGRAIN**, d'**Orlando CATARINA** et de **Marc COLOMBARD-PROUT**, (Laboratoire Services Process et Innovation du CSTB)
- **David GRILLON** (ECOCAMPUS)
- **Lioba MARKL** (Europäisches Institut für Energieforschung - Institut européen de recherche sur l'énergie).

Le travail est piloté par **Frédéric ROSENSTEIN** (ADEME).

La rédaction du guide est coordonnée par **O. CATARINA**

Le projet est composé d'un comité de pilotage qui regroupe :

- **Marc DELANNOY**, Conseil général de la Marne ;
- **Yann BADUEL**, Conseil régional du Centre ;
- **Alain KOTTELAT**, Conseil général du Val de Marne ;
- **Mauro RAMPAZZO** Conseil régional d'Alsace ;
- **Thierry REYNAUD**, Mission d'Appui à la Réalisation des Contrats de Partenariat (MAPP).



Sommaire

1. Préambule	4
2. Introduction	7
2.1 La question énergétique	7
2.2 L'enjeu pour les collectivités territoriales	7
3. Contexte et enjeux du guide	9
3.1 Les destinataires et l'objet de ce guide	9
3.2 Une évolution du contexte énergétique	11
3.3 Le paysage des services d'efficacité énergétique	12
4. Volet juridique	14
4.1 Le marché de conception-réalisation-maintenance	15
4.2 Le marché de travaux ayant pour objet la rénovation et la maintenance d'un ouvrage	16
4.3 Le contrat de partenariat	17
5. L'audit du patrimoine	19
5.1 Les finalités de la démarche	19
5.2 L'état des lieux et le bilan énergétique	21
5.2.1 Etat des lieux	21
5.2.2 Bilan énergétique	22
5.3 Les différentes missions d'audit énergétique	23
5.3.1 Conseil d'Orientation Energétique	24
5.3.2 Prédiagnostic et diagnostic	25
5.3.3 Périmètre des audits : type de prestation et financement	25
5.3.4 Synthèse des audits	28
5.4 Schéma directeur énergie	28
5.5 Plan d'actions : volet opérationnel du schéma directeur énergie	30
6. Typologie des actions d'efficacité énergétique : techniques et sensibilisation	32
6.1 Les principes de la rénovation énergétique	32
6.2 Actions d'efficacité énergétique	34
6.2.1 Choix des actions d'investissement en efficacité énergétique	34
6.2.2 Sensibilisation des usagers d'un établissement scolaire à l'efficacité énergétique	35
7. Le lancement et la programmation	36
7.1 Le préprogramme	36
7.2 Le programme fonctionnel	37
7.2.1 Les finalités du programme fonctionnel	37

7.2.2 L'expression du besoin	37
8. L'évaluation préalable et l'analyse des risques	39
8.1 L'évaluation préalable	39
8.2 Les principes de l'analyse des risques	39
8.3 Les matrices de risque	40
9. La phase d'exécution et de suivi du projet	44
9.1 Tableau de bord	44
9.2 Méthode de vérification des performances énergétiques des actions d'efficacités énergétiques	46
9.3 Accompagnement du contrat de performance énergétique	48
9.4 Le rapport annuel d'exploitation	48
9.5 Fin du contrat de performance énergétique	49
Annexe 1 : Glossaire	51
Annexe 2 : Feuille de route d'un CPE	64
Annexe 3 : Synthèse de deux études de diagnostics patrimoniaux	67
Annexe 4 : Analyse détaillée des caractéristiques des établissements secondaires	75
Annexe 5 : Fiches d'action d'efficacité énergétique : volets technique et sensibilisation	80
Annexe 6 : Exemples d'outils de sensibilisation mis en place dans des écoles allemandes	129
Annexe 7 : Cahier des charges ADEME pour le COE, le prédiagnostic et le diagnostic de bâtiments	136
Annexe 8 : Programmation du CPE	149
Annexe 9 : L'évaluation préalable	157
Annexe 10 : Le CPE Région Alsace	158
Annexe 11 : Bibliographie	175
Annexe 12 : Check-list pour la mise en place d'un Contrat de Performance Énergétique	177

1. Préambule

Les objectifs ambitieux de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre affichés par le Grenelle de l'Environnement doivent être interprétés comme une incitation à repenser la gestion immobilière dans un respect plus affirmé des intérêts des générations futures. Les risques en jeu impliquent par ailleurs une obligation de réussite dans la réduction de 40% des consommations d'énergie et de 50% des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments publics d'ici 2020. Ce constat milite donc pour accélérer l'évolution des systèmes de références et des pratiques dans l'immobilier, notamment vers les dispositifs à garantie de résultats.

Le contrat de performance énergétique (CPE) fait partie de ces leviers, capables par ailleurs de multiplier les ressources humaines et financières mobilisées pour faire face à ces enjeux et d'augmenter le nombre de projets de rénovation. Il est défini par la directive européenne 2006/32/CE comme « *un accord contractuel entre le bénéficiaire et le fournisseur visant à améliorer l'efficacité énergétique selon lequel des investissements dans cette mesure sont consentis afin de parvenir à un niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique contractuellement défini* ».

Cette définition induit deux critères distinguant les CPE des autres services énergétiques :

- **Des investissements d'efficacité énergétique** comme moteur principal de réduction des consommations et sous la responsabilité d'un prestataire ;
- **une garantie** d'amélioration de l'efficacité énergétique apportée par ce prestataire à travers une diminution des consommations d'énergie pendant la durée du contrat.

La garantie de résultats implique par ailleurs un accord des parties sur un état initial et sur **une consommation de référence** qui servira de base aux calculs des économies d'énergie constatées. Cela suppose aussi des **dispositifs contradictoires permettant de vérifier les consommations effectives** afin de contrôler et de mesurer la performance pendant la durée du contrat. Ce partenariat suppose donc que le donneur d'ordres se donne les moyens de piloter ces dispositifs et non qu'il se décharge de ses responsabilités. Ce co-pilotage doit se concrétiser par l'identification claire d'un responsable énergie et par des organes de suivi capables de participer à la vérification des performances énergétiques et environnementales et de pérenniser un climat de confiance entre les parties.

La garantie d'un CPE porte sur les économies d'énergie en kWh énergie finale et émissions de gaz à effet de serre pour un niveau défini de confort et de qualité de service.

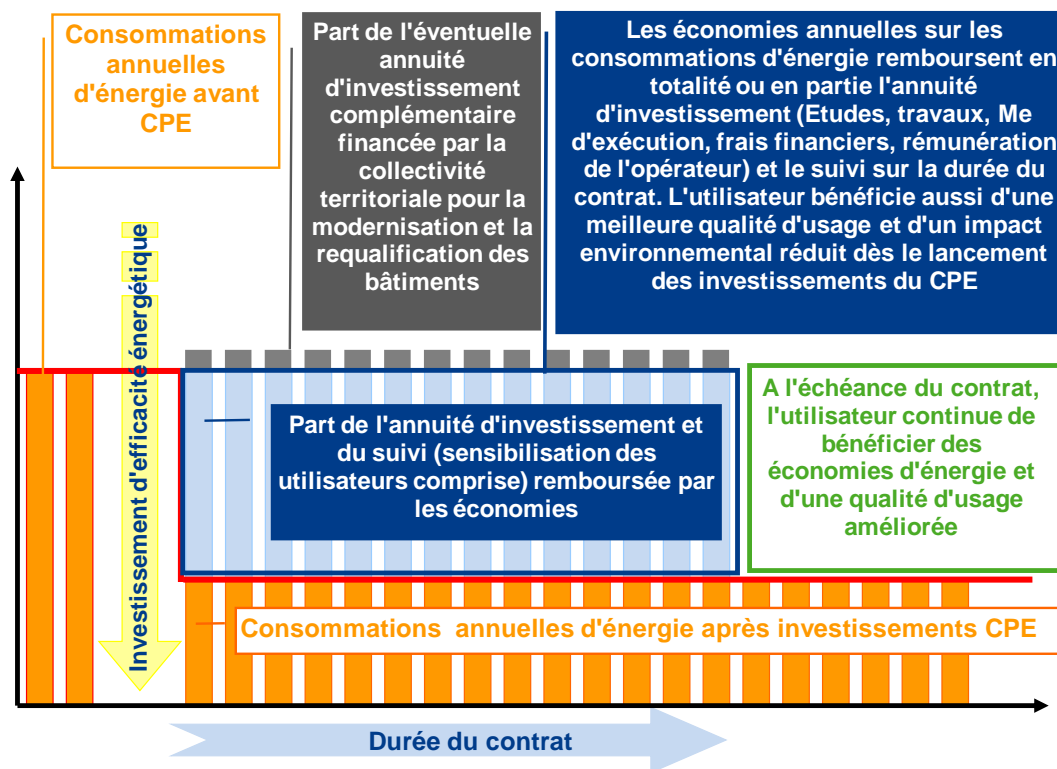


Figure 1 : Principe du contrat de performance énergétique

Ces principes peuvent être appliqués aux établissements d'enseignement secondaire et mis en œuvre dans le cadre juridique du code des marchés publics ou des contrats de partenariat.

L'ampleur des investissements inclus dans les CPE peut considérablement varier. Pour les plus ambitieux qui s'inscrivent dans l'esprit du Grenelle en traitant l'enveloppe ou en intégrant des énergies renouvelables en complément des systèmes énergétiques, la rémunération de l'investissement n'est pas toujours couverte en totalité par les économies d'énergie dégagées. Ce type d'approche doit alors s'apprécier sur le long terme, à la fois dans une logique d'optimisation et de réduction des consommations d'énergie évitant l'écueil du tarissement des gisements, mais aussi dans une optique de modernisation et de requalification du bâti que tout maître d'ouvrage gestionnaire doit prendre en compte dans son schéma pluriannuel de stratégie immobilière.

En outre, les CPE peuvent associer aux investissements des prestations d'exploitation et de maintenance des systèmes énergétiques, de l'achat/vente d'énergie, du renouvellement d'équipements ou du préfinancement des travaux. Le fait d'inclure une prestation complémentaire comme la fourniture d'énergie peut toutefois biaiser la comparaison des offres car ce poste peut, par son poids économique sur la durée du contrat, prendre le pas sur le volet investissement qui doit rester le moteur du CPE. C'est bien sûr la rénovation énergétique et les modalités de garantie de résultats qui doivent porter la réflexion sur le CPE et non les conditions tarifaires de l'énergie. Un CPE ambitieux induit notamment que la responsabilité de la maintenance soit aussi confiée à l'opérateur qui a pris en charge la conception-réalisation et qu'une démarche de sensibilisation accompagne le volet technologique.

Les CPE vont donc de contrats adossés à de la garantie de résultats, portant à minima sur la conception et la réalisation de bouquets de travaux bien identifiés, à des contrats

plus globaux combinant conception-réalisation, maintenance, assistance et tiers financement.

Dans tous les cas de figures, la proximité et la convergence d'intérêts entre les gestionnaires des établissements d'enseignement et les collectivités territoriales, la capacité à organiser la concertation avec les utilisateurs sont des pré requis pour la réussite de telles démarches car le CPE ne saurait se limiter à de la technologie. Les lycées et les collèges sont des Etablissements Publics Locaux d'Enseignement (EPL) qui bénéficient d'une autonomie décisionnelle et budgétaire. Il convient donc aussi de prendre en compte leurs logiques de décision et les comportements de leurs occupants.

2. Introduction

2.1 La question énergétique

Les impacts environnementaux et les risques potentiels associés, notamment les conséquences sur le changement climatique, sont déjà au cœur des enjeux économiques et sociétaux. Pour la première fois, le rapport Stern a chiffré les conséquences des tensions liées à l'épuisement des ressources naturelles et du risque climatique sur notre avenir. La volatilité des prix de l'énergie fait également émerger des difficultés en dégradant le mode de vie des plus fragiles. Chacun reconnaît aujourd'hui que le plan Climat ne pourra être gagné sans une contribution significative du bâtiment, notamment sur le terrain de la rénovation énergétique du parc existant.

L'article 5 de la loi Grenelle assigne aux bâtiments publics l'objectif de réduire de moitié leurs émissions de CO₂ et de 40 % leurs consommations énergétiques d'ici 2020. Il en fait une obligation pour l'Etat et une recommandation pour les collectivités territoriales.

L'immobilier d'enseignement mérite à ce titre une attention particulière du fait de sa visibilité et de sa symbolique. Avec un parc de 81 M de m² pour les collèges et lycées, les enjeux en termes de consommation de ressources et d'émission de gaz à effet de serre sont bien entendu considérables. Le développement durable repose par ailleurs sur la prise en compte des besoins de développement des générations futures, d'où la relation étroite entre développement durable et éducation. Ces liens sont d'autant plus étroits qu'ils sous-tendent une symbolique largement partagée entre générations. De plus, il est probable que les établissements scolaires accueillent à l'avenir de plus en plus d'activités de la vie associative et deviennent donc un important vecteur d'exemplarité et de croisement des mondes professionnels et éducatifs.

2.2 L'enjeu pour les collectivités territoriales

Chacun s'accorde à souligner (« Comparaison internationale Bâtiment et Energie » lancée dans le cadre du programme Prebat¹) le rôle déterminant des collectivités territoriales dans l'émergence des bâtiments basse consommation. Ces dynamiques locales commencent à se généraliser, tirées notamment par la volonté d'exemplarité des élus. Les établissements scolaires sont donc pour les collectivités

¹ Carassus J., 2006, *Comparaison internationale Bâtiment et Energie*, publication téléchargeable sur www.prebat.net

territoriales un vecteur et un symbole fort de leur engagement dans l'efficacité énergétique et environnementale. Ils représentent aussi une opportunité de tirer tout le tissu professionnel local vers le facteur 4.

Le Grenelle de l'Environnement a depuis confirmé que la rénovation énergétique des bâtiments constituait un des principaux défis à relever, notamment dans la perspective de l'engagement 2020. La loi de programmation votée place d'ailleurs les bâtiments publics au cœur de la dynamique du développement durable en fixant plusieurs objectifs :

- L'Etat encouragera la simplification et l'aménagement des contrats de performance énergétique en vue de faciliter leur diffusion,
- La rénovation énergétique des bâtiments publics doit viser une économie de 40% des consommations et de 50% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020,
- Les collectivités territoriales de plus de 50000 habitants vont se doter d'ici 2012 d'un plan climat énergie territorial.

Les collectivités territoriales ont par ailleurs un rôle d'exemple et d'information à jouer. Ceci passe notamment par l'utilisation rationnelle de l'énergie, par des actions de sensibilisation auprès des écoles et des associations, par des services de conseil aux utilisateurs et aux habitants.

En outre, le poste énergétique constitue souvent un gisement d'économie qui n'a pas encore été exploité. Quand cette maîtrise repose sur l'innovation technique ou organisationnelle, les préoccupations des usagers et des gestionnaires convergent et une démarche gagnant-gagnant prend tout son sens car les bâtiments rénovés deviennent plus sobres en énergie, mais aussi plus confortables et plus sains.

L'idée d'engager un partenariat proposant un investissement d'efficacité énergétique associé à une garantie de réduction des consommations d'énergie, complétée éventuellement par une offre de préfinancement, permet d'accélérer la rénovation énergétique et la modernisation des établissements d'enseignement en mobilisant des moyens humains supplémentaires. Ces exigences rejoignent les préoccupations des pouvoirs publics, des collectivités territoriales et des citoyens.

3. Contexte et enjeux du guide

3.1 Les destinataires et l'objet de ce guide

Les contrats de performance énergétique constituent à ce jour des contrats innovants dont le potentiel reste encore inexploré même si certains modèles comme les marchés d'exploitation chauffage existent depuis longtemps en France. Leur déploiement ne peut s'envisager que dans le cadre structurant d'une stratégie énergétique moyen long terme. Leur potentiel de développement serait alors considérable au regard du parc français d'établissements d'enseignement du secondaire. Ces bâtiments dont les collectivités territoriales sont aujourd'hui propriétaires, se caractérisent par une occupation intermittente liée à la discontinuité attachée à l'usage du bâtiment et par des consommations d'énergie absorbées à 85% par les usages de chauffage et d'eau chaude sanitaire.²

Le développement et la réussite de ces contrats supposent par exemple que la personne publique se prépare à structurer un cadre de compétences techniques, juridiques et financières qui lui permettront de monter et de suivre des contrats de performance énergétique et qu'elle s'appuie sur des outils partagés.

Afin de sensibiliser les collectivités territoriales aux spécificités des contrats de performance énergétique dans le contexte des établissements d'enseignement et de fournir une aide méthodologique à celles qui souhaiteraient s'engager dans les contrats de performance énergétique, l'ADEME, le CSTB et ses partenaires ElfER, et ECOCAMPUS ont décidé de concevoir un guide pratique, explicatif mais non exhaustif.

Ce guide se décline en six parties :

1. **Le volet juridique** avec la présentation de trois outils de la commande publique pouvant servir de véhicule à un contrat de performance énergétique,
2. **L'audit du patrimoine** et la planification stratégique de la performance énergétique comme préambule à la passation d'un CPE :

L'idée est ici de présenter une approche méthodologique de la programmation prévisionnelle et pluriannuelle des investissements d'efficacité énergétique d'un parc de bâtiments.

²Agence Poitou-Charentes Energie, Déchets, Eau (2005), *Dépenses et consommation de fluides des lycées du Poitou-Charentes*, ADEME, Région Poitou-Charentes.

Cela passe par une connaissance suffisante du patrimoine et de la panoplie des diagnostics énergétiques codifiés par l'Ademe. Il convient en effet de calibrer l'audit avec la perspective d'explicitier les scénarios et les coûts marginaux associés aux différentes trajectoires de rénovation envisageables.

Le schéma directeur énergie est alors l'outil de management qui a pour objet d'éclairer les décideurs sur la place et la contribution du CPE dans une politique énergétique immobilière.

3. Une typologie de bouquets de travaux et d'actions d'efficacité énergétique :

Des fiches d'intervention relevant à la fois d'investissements ou d'actions sont proposées en fonction des objectifs visés. Elles permettent en outre d'estimer les besoins de financement du programme pluri annuel d'investissement.

4. La programmation et le lancement du contrat de performance énergétique :

Cette section relative au préprogramme et au programme performanciel doit transcrire les exigences de la personne publique sur le plan énergétique et environnementale en fonction des ambitions affichées et de l'usage souhaité du bâtiment. C'est à ce stade qu'il convient de préciser le contenu, la portée et la cible d'économie d'énergie du contrat et le calcul de la consommation de référence. Cette étape est d'autant plus importante qu'elle constitue un préalable à la réussite du projet et du partenariat.

5. L'évaluation préalable et l'analyse de risques :

Pour établir des contrats de performance énergétique, les collectivités territoriales en charge des établissements d'enseignement du secondaire ont le choix entre des véhicules juridiques différents, des contrats de contenu, de portée et d'allocation de risques différente. Il convient donc d'objectiver et de formaliser ce partage des risques par une analyse comparative avant de rendre les arbitrages sur le contenu des missions confiées à l'opérateur.

6. La phase d'exploitation :

Cette partie soulignera l'importance de la phase de suivi du contrat et insistera sur les aspects relatifs à la satisfaction, aux comportements des usagers et aux plans d'action de suivi. Les questions du protocole de fin du contrat, de la pérennité des performances, de l'organisation de l'établissement d'enseignement, de sa capacité à structurer ses compétences internes pour apprécier la qualité du service rendu et faire respecter les engagements contractuels du prestataire représentent des points clés.

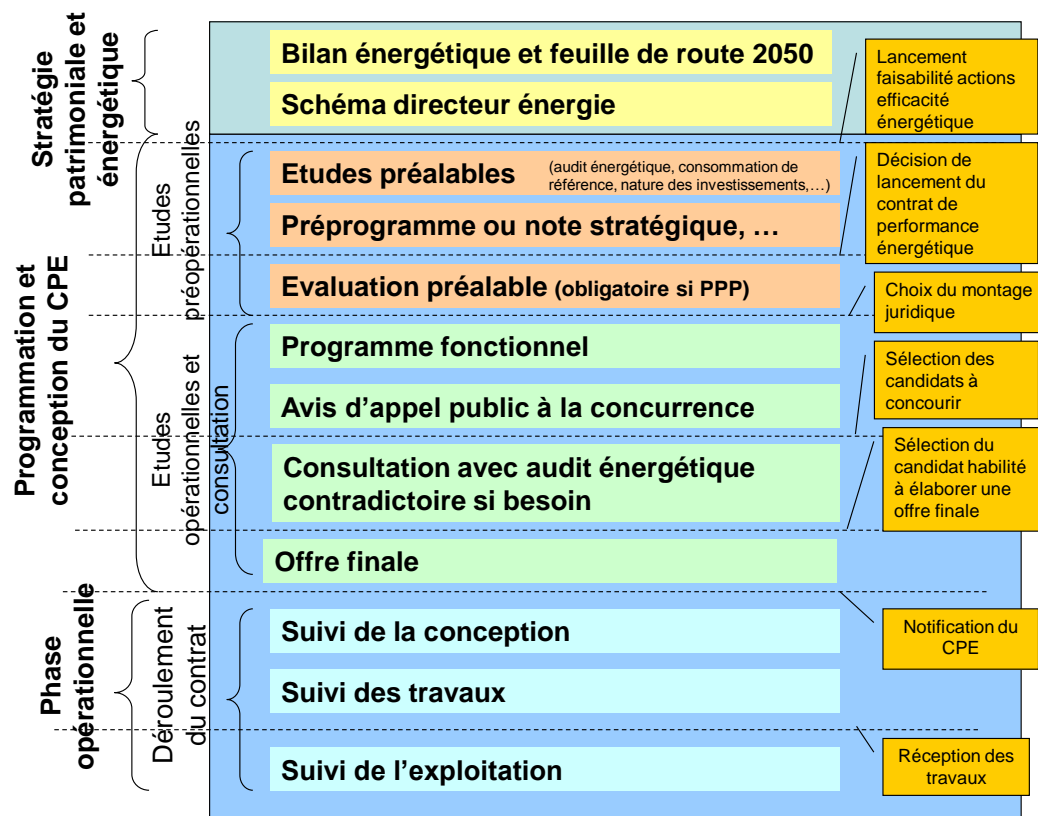


Figure 2: Exemple de phasage d'un contrat de performance énergétique

3.2 Une évolution du contexte énergétique

Les risques de dérive des coûts et des consommations énergétiques, l'émergence d'un marché ou d'une fiscalité carbone sont de nouvelles fenêtres pour interroger le concept de remboursement partiel, voire de financement total des investissements d'efficacité énergétique, par les économies générées et par le mécanisme vertueux de refinancement des investissements à venir.

Le contrat de performance énergétique fait partie des dispositifs à obligation de résultats dont la finalité est de garantir des économies d'énergie en contrepartie d'investissements et d'actions d'efficacité énergétique.

L'article 3 de la Directive 2006/32/CE du Parlement Européen et du Conseil dispose en outre que ces contrats sont des instruments financiers pour les économies d'énergies qui « *sont mis sur le marché par des organismes publics ou privés afin de réduire en partie ou de couvrir totalement les coûts initiaux d'un projet de mise en œuvre de mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique* ».

Son modèle repose donc sur une obligation d'économie d'énergie garantie à la signature du contrat, qui rembourse en tout ou partie un investissement suivant les modalités contractuelles.

En résumé, le prestataire conçoit et met en œuvre des travaux et des prestations d'efficacité énergétique, en s'engageant sur des économies qui garantissent l'amortissement total ou partiel de l'investissement sur

une durée prédéterminée. La rénovation pourra porter sur l'une ou plusieurs de ces briques technologiques :

- l'isolation thermique de l'enveloppe en tenant compte du renouvellement d'air des locaux ;
- l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage, de ventilation, d'éclairage ou de restauration,
- l'utilisation d'énergies renouvelables.

Le contrat de performance énergétique peut éventuellement inclure le préfinancement des investissements d'efficacité énergétique par le prestataire directement ou par un tiers financeur et tout autre service associé susceptible de diminuer les risques d'échec, par exemple conduite d'installation, maintenance, fournitures d'énergie, gestion énergétique, télémessure, formation et sensibilisation des occupants, assistance à distance, etc ... , .

Ces contrats conduisent par conséquent à un partage du risque entre le maître d'ouvrage gestionnaire et son prestataire.

L'existant fait depuis peu l'objet d'une réglementation thermique. Le décret N°2007-363 de mars 2007 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants instaure pour la première fois des exigences d'efficacité énergétique dont le niveau dépend du montant des travaux, de la surface des locaux et de leur année de construction.

Le rapport Pelletier et le Grenelle de l'Environnement ont identifié le contrat de performance énergétique comme une des réponses capable de contribuer à la division par quatre des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments. Au-delà des décisions affichées, le message qui émerge du Grenelle est de faire évoluer le bâtiment d'une culture de moyens vers celle de résultats. Ainsi, **l'article 5 de la loi 1 du Grenelle** encourage-t-il l'organisation d'une offre de performance énergétique garantie. Il dispose, en outre, que « *l'Etat encouragera la simplification et l'aménagement des contrats de performance énergétique* ». **Le projet de loi 2 du Grenelle institue par ailleurs une obligation de réalisation de travaux** devant améliorer la performance énergétique des bâtiments tertiaires existants. Ces travaux devront être réalisés sur une période de 8 ans, à compter de 2012.

3.3 Le paysage des services d'efficacité énergétique

Le paysage français des services énergétiques est très marqué par les sociétés d'exploitation. Les contrats relatifs à leurs missions sont encadrés par le cahier des clauses techniques générales de ces marchés d'exploitation, élaboré par le groupe permanent des marchés de chauffage et de climatisation (GPEM/CC). Il décrit en détail les différentes prestations des contrats d'exploitation chauffage et climatisation :

- Fourniture d'énergie P1 pour la chaleur : l'exploitant prend à sa charge la fourniture de combustible.
- Entretien courant P2 : cette prestation inclut les opérations de surveillance, de conduite et d'entretien courant des installations.

-
- Garantie totale P3 : Ce volet couvre les travaux de gros entretien remplacement de matériel.

Ces prestations ne constituent pas en elles-mêmes un CPE, mais dès lors qu'elles sont solidaires de **travaux importants d'efficacité énergétique** et qu'elles sont combinées à de l'intéressement, ces dispositifs répondent à la définition du contrat de performance énergétique énoncé par la directive 2006/32/CE. Néanmoins, cette garantie se limite aux consommations d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire et les investissements ne portent que sur les systèmes énergétiques.

Ces dispositifs assurent une réduction des consommations de 15 à 25%, inférieure aux objectifs du Grenelle qui vise -40% d'ici 2020, d'où la nécessité d'explorer de nouveaux gisements. Il est d'ailleurs possible de faire évoluer un contrat d'exploitation par un avenant dès lors que des travaux d'amélioration entraînent une économie supplémentaire d'énergie de 10%³.

Aujourd'hui, de nouveaux acteurs de contrat de performance énergétique émergent. Issus de différents horizons, ces industriels, installateurs ou fournisseurs d'énergie viennent enrichir cette offre, en exploitant de nouveaux gisements d'économie d'énergie. Leur modèle de CPE s'est développé à partir d'expériences dans l'industrie ou dans les bâtiments publics d'Europe du Nord.

D'autres, comme des entreprises du bâtiment, pourraient aussi s'organiser prochainement en société de service énergétique et apporter leur savoir-faire en matière de rénovation énergétique de l'enveloppe. L'agrégation de ces différentes cultures au sein d'une même prestation ouvre par conséquent des perspectives d'approche intégrée de l'efficacité énergétique.

Les typologies des contrats de performance énergétique dépassent donc le périmètre des marchés d'exploitation. Elles ont été très largement abordées au niveau européen par différents programmes d'étude⁴.

³ Article 3bis de la loi n°74-908 du 29 octobre 1974

⁴ Rapport EUROCONTRACT disponible sur www.eurocontract.net

4. Volet juridique

En droit français, la mise en œuvre du contrat de performance énergétique dans un établissement public s'inscrit dans les modalités définies par le **Code des marchés publics** dans sa version actuelle et par **l'ordonnance n° 2004-559 du 17 juin 2004 sur les contrats de partenariat** (le titre II de l'ordonnance codifiant aux articles L. 1414-1 et suivants du code général des collectivités territoriales les dispositions applicables aux contrats de partenariat passés par ces collectivités). Si tout ou partie du financement est porté par le prestataire, le contrat de partenariat est incontournable. En revanche, le maître d'ouvrage peut recourir au code des marchés publics si le financement des travaux est sous sa responsabilité et à condition, bien entendu, d'adosser ce marché à des garanties sur les consommations d'énergie, en passant :

- Soit un marché de conception-réalisation-maintenance, plus particulièrement destiné aux projets incluant des missions d'études et des travaux sur le bâti ainsi que des investissements entrant dans le champ de la loi MOP ;
- Soit un marché ayant pour objet la réalisation de travaux et la responsabilité de l'exploitation d'un ouvrage.

Les marchés globaux sont en effet licites au regard du Code des marchés publics même s'ils sont peu pratiqués par les professionnels.

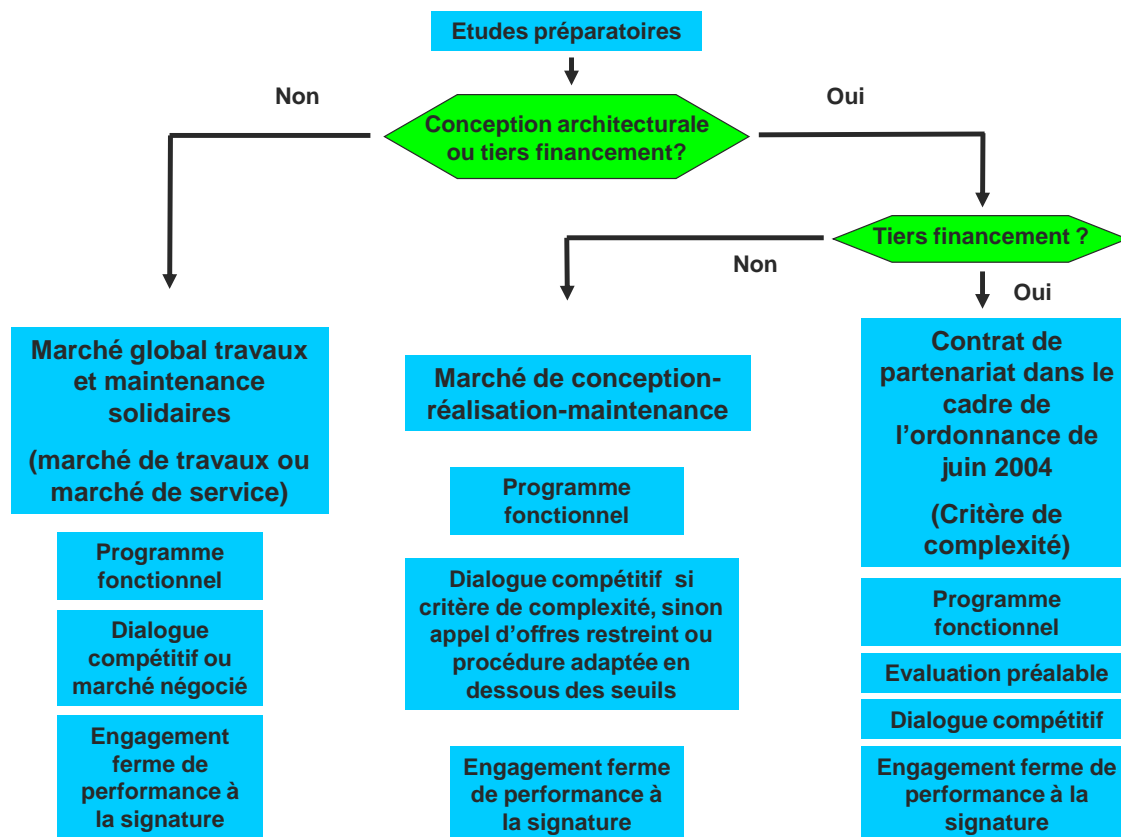


Figure 3 : Les trois véhicules juridiques du CPE

4.1 Le marché de conception-réalisation-maintenance

Un des grands principes de la loi MOP est de distinguer les fonctions de conception et de réalisation d'un ouvrage.

Or, la garantie de résultats, qui est la principale caractéristique du contrat de performance énergétique, ne peut se concevoir que si l'opérateur a lui-même défini et mis en œuvre les moyens répondant à ses obligations de performance.

Si des motifs d'ordre technique, liés à la destination ou à la mise en œuvre de l'ouvrage, rendent nécessaire l'association de l'entrepreneur à la phase de conception, le code des marchés publics prévoit l'utilisation du marché de conception-réalisation (articles 37 et 69 du CMP).

Un marché de conception-réalisation est un marché de travaux qui doit en principe être passé selon une procédure d'appel d'offres restreint (procédure définie à l'article 60 du code des marchés publics).

Toutefois, l'article 69 prévoit la possibilité de recourir au dialogue compétitif (défini à l'article 67 du code des marchés publics) dans le cas des opérations de réhabilitation de bâtiment et si le caractère de complexité de l'opération est démontré. Il prévoit également que les marchés d'un montant inférieur au seuil fixé par l'article 26 (actuellement, ce seuil est fixé à 4 845 000 € HT au 1^{er} janvier 2010)

peuvent être passés selon une procédure adaptée définie à l'article 28 de ce code.

L'article 36 du code des marchés publics qui encadre le recours au dialogue compétitif précise qu'un projet est complexe lorsque la personne publique est dans l'impossibilité de définir seule et à l'avance les moyens techniques pouvant répondre à ses besoins ou d'établir le montage juridique ou financier du projet.

Le dialogue compétitif, quand il fait suite à un audit énergétique approfondi, permet alors aux candidats d'ajuster leur proposition et de s'engager sur une offre ferme.

La garantie de résultats apportée par l'opérateur implique une responsabilité sur l'initiative et sur la maîtrise complète des actions du CPE. La nature et l'objet global de ce contrat conduit donc à confier au titulaire du marché de conception/réalisation les missions d'exploitation/maintenance. Dérogatoire au principe de l'allotissement prévu à l'article 10 du code des marchés publics, cette possibilité devra être strictement limitée aux cas où il pourra être démontré que la dévolution en lots séparés des missions de conception/réalisation et d'exploitation/maintenance « *risque de rendre techniquement difficile ou financièrement coûteuse l'exécution des prestations* » (article 10). En raison de l'interdiction du paiement différé par le code des marchés publics (article 96), les prestations de conception-réalisation doivent être rémunérées à la réception des travaux. La garantie est alors assurée par une clause de remboursement des dépassements de consommation sur la durée du contrat. Ce reversement peut notamment être mis en œuvre au moyen d'un cautionnement bancaire.

4.2 Le marché de travaux ayant pour objet la rénovation et la maintenance d'un ouvrage

En l'absence de conception architecturale au sens de la loi MOP, le véhicule juridique du CPE peut être un marché comprenant des travaux et la responsabilité des services liés à la maintenance de l'ouvrage, qui permet également à la personne publique de fixer un objectif d'efficacité énergétique et de responsabiliser l'opérateur sur la mise en œuvre des actions dont il assure la responsabilité. Les investissements d'efficacité énergétique ne portent alors que sur les systèmes énergétiques ou sur des éléments du bâti n'entrant pas dans le champ de la loi MOP (remplacement à l'équivalent plus efficace en énergie).

L'article 10 du code des marchés publics permet en effet de conclure un seul marché regroupant à la fois des travaux et de la maintenance. Dans ce cas, le marché doit faire apparaître de manière séparée les prix respectifs des travaux et de la maintenance.

Ce marché sera qualifié de marché de travaux ou de marché de services, selon qu'il répond aux conditions suivantes :

- Soit l'objet principal du marché est la réalisation des travaux d'efficacité énergétique tandis que les missions d'exploitation/maintenance présente un caractère accessoire : ce marché est qualifié de marché public de travaux, au sens de l'article 1^{er} du code des marchés publics ;

-
- Soit le marché prévoit des travaux marginaux qui ont un caractère accessoire au regard des missions d'exploitation/maintenance qui sont confiées : ce marché est qualifié de marché public de services, soumis aux règles prévues par le code des marchés publics, conformément à l'article 29 de ce code.

Un examen objectif de l'ensemble du marché permettra de déterminer l'objet principal de celui-ci et par conséquent les règles qui lui seront applicables, le montant des différentes prestations n'étant qu'un critère parmi d'autres.

Les missions de services d'exploitation prévues par le marché peuvent faire ou non appel aux typologies des marchés d'exploitation chauffage.

Ce marché devra être passé selon les procédures énoncées à l'article 26 du code des marchés publics : appel d'offres ouvert ou restreint, procédures négociées dans les cas prévus à l'article 35 de ce code, dialogue compétitif dans les cas prévus à l'article 36.

Le dialogue compétitif est la procédure à privilégier dans ce dispositif, s'il peut être démontré que l'opération envisagée présente un caractère de complexité (impossibilité pour la personne publique de définir seule et à l'avance les moyens techniques pouvant répondre à ses besoins ou d'établir le montage juridique ou financier du projet).

4.3 Le contrat de partenariat

L'ordonnance du 17 juin 2004 a institué le contrat de partenariat. Elle définit à l'article L. 1414-1 du code général des collectivités territoriales les contrats de partenariat comme des contrats administratifs par lesquels « *une collectivité territoriale ou un établissement public local confie à un tiers, pour une période déterminée en fonction de la durée d'amortissement des investissements ou des modalités de financement retenues, une mission globale ayant pour objet la construction ou la transformation, l'entretien, la maintenance, l'exploitation ou la gestion d'ouvrages, d'équipements ou de biens immatériels nécessaires au service public, ainsi que tout ou partie de leur financement à l'exception de toute participation au capital.* »

Le contrat de partenariat est donc un nouvel outil de commande publique garantissant une rémunération assise sur des objectifs de performance. Il a vocation à faire évoluer la culture de la personne publique en l'amenant d'une logique d'achat d'ouvrage à celui d'un service complet. Ce dispositif de contractualisation inclut en effet tout ou partie du financement, la conception, la construction et l'exploitation-maintenance. Il est donc le véhicule juridique le plus adapté au contrat de performance énergétique. Les coûts de transaction induits par ce dispositif ne sont pas forcément plus élevés que pour les autres montages, si bien que le seuil à retenir pour l'opportunité d'un contrat de partenariat reste raisonnable.

Dans le cadre d'un contrat de performance énergétique, le recours au contrat de partenariat est possible sous réserve de justifier une complexité ou un bilan avantages/inconvénients plus favorable que les autres formes de commande publique.

L'évaluation préalable est exigée pour justifier le recours au contrat de partenariat. Cette analyse comparative porte principalement sur le coût

global du projet et sa ventilation entre investissements et exploitation-maintenance ainsi que sur le partage des risques inhérents à chaque variante.

5. L'audit du patrimoine

5.1 Les finalités de la démarche

Tous les bâtiments n'ont pas le même potentiel d'amélioration d'efficacité énergétique et environnementale à budget équivalent. L'audit articulé à une vision stratégique du patrimoine a donc pour objet de préciser le programme et les fenêtres d'intervention présentant le meilleur bilan coût efficacité énergétique et environnementale sans risque de tarissement des gisements. Ce n'est que par cette approche globale et amont que le CPE trouvera son efficacité optimale.

Les schémas pluriannuels de stratégie immobilière des administrations et des établissements publics doivent s'enrichir en 2010 d'un schéma directeur énergie. Par extension, l'ensemble du patrimoine public sera concerné par les instructions de la circulaire du 16 janvier 2009 relative à la politique immobilière de l'Etat.

Par ailleurs, les collectivités se sont déjà fortement impliquées dans les « Agenda 21 ». La pertinence et la contribution du contrat de performance énergétique dans la panoplie des outils du maître d'ouvrage gestionnaire doivent donc être questionnées à la lumière de ces engagements. Cela passe par des études préparatoires permettant :

- D'élaborer une stratégie patrimoniale cohérente avec l'objectif du facteur 4 pour 2050 et les -40% pour 2020,
- D'évaluer les gisements d'économie d'énergie pour l'ensemble du patrimoine,
- D'élaborer une programmation pluriannuelle des investissements pour atteindre les objectifs moyen et long terme,
- De sélectionner les bâtiments prioritaires et d'explicitier les modes d'intervention adaptés,
- D'estimer les besoins de financement,
- De définir les besoins de compétences internes sur les plans techniques, juridiques et financiers,
- D'évaluer les risques et opportunités offertes par les contrats de performance énergétique dans les politiques immobilières d'efficacité énergétique.

La question des moyens humains et financiers mobilisables par la collectivité territoriale pour piloter et réaliser son programme de rénovation doit accompagner cette réflexion afin d'explicitier comment le contrat de performance énergétique pourrait être un accélérateur et un levier supplémentaire d'efficacité énergétique. Une réponse appropriée exige un état des lieux fiable et une hiérarchisation des actions en

fonction d'une analyse préalable des risques. C'est n'est qu'après ce questionnement que la personne publique est en mesure de caractériser l'opportunité de recourir à un contrat de performance énergétique, d'en préciser le contour et de faire le choix du véhicule juridique approprié.

Tous ces éléments militent donc pour un diagnostic suffisamment préparé pour poser le schéma prévisionnel de stratégie énergétique et environnementale.

Le schéma directeur énergie constitue pour un gestionnaire de parc la première opportunité d'objectivation et de dialogue interne permettant d'élaborer cette synthèse en organisant les informations de terrain au service des organes de décision. Cette démarche conjuguant maîtrise énergétique et maîtrise de l'information se construit en quatre temps :

- **Etat des lieux et bilan énergétique :**
 - Structurer les données stratégiques pour caractériser le fonctionnement et les consommations d'énergie du patrimoine ;
 - Elaborer une feuille de route sommaire en fonction de l'agenda 21 de la collectivité territoriale ;
- **Audit énergétique de sites :**
 - Visiter les sites et rechercher les solutions pour réduire les consommations multifluides en s'appuyant sur les outils Ademe du conseil d'orientation énergétique et du diagnostic énergétique;
 - Poser le diagnostic et proposer des scénarii d'actions ;
- **Schéma directeur énergie :**
 - Extrapoler l'impact de divers scénarios énergétiques et financiers, en s'appuyant sur les résultats des audits ;
 - Choisir un scénario et construire les panoplies d'actions par typologie de bâtiments ;
 - Expliciter la portée des CPE dans la trajectoire retenue;
- **Programmation des actions :**
 - Mettre en application le schéma directeur en fonction des priorités de la collectivité.

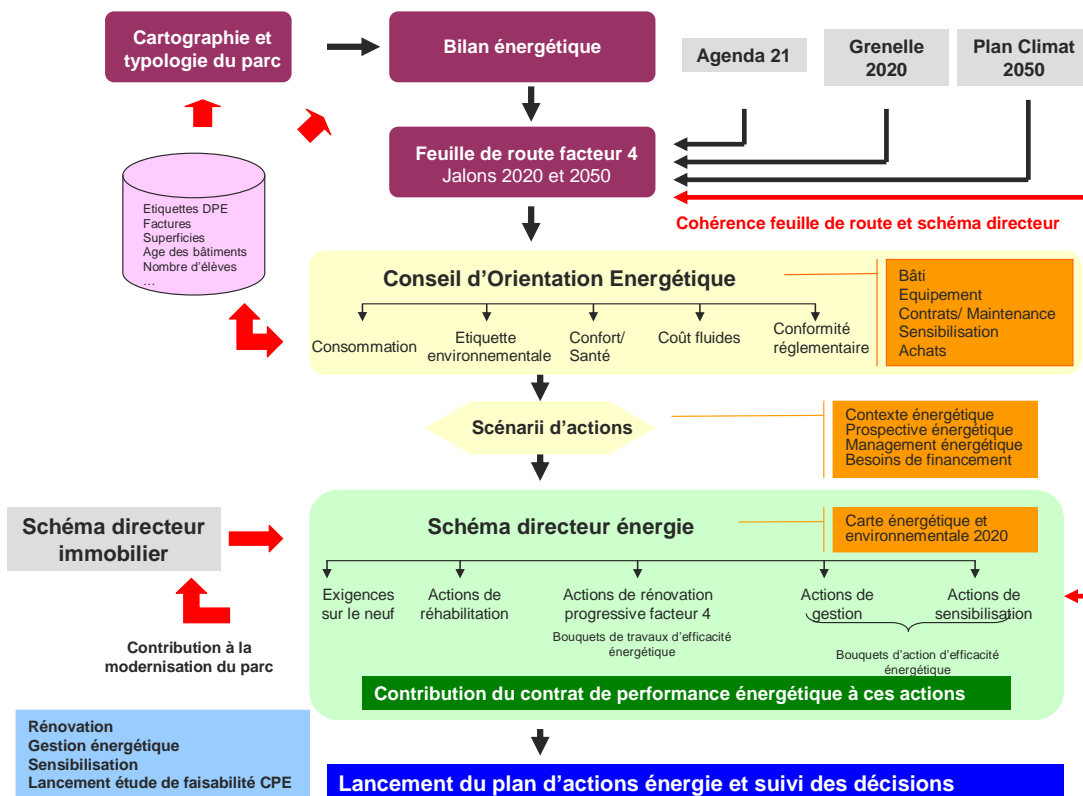


Figure 4 : Le schéma directeur énergie dans la démarche globale d'amélioration des performances énergétiques d'un patrimoine

5.2 L'état des lieux et le bilan énergétique

L'état des lieux et le bilan énergétique sont les deux préalables à la préparation d'une démarche d'audit d'un patrimoine. Ils visent la connaissance du parc, l'évaluation de sa performance énergétique et enfin la mise en place d'un outil de suivi énergétique.

5.2.1 Etat des lieux

Réaliser un état des lieux du patrimoine est un élément clé dans la réussite d'un projet d'audits. En reconstituant les données du patrimoine, il permet à la collectivité de structurer la connaissance de son immobilier et de voir quels éléments il faut compléter pour obtenir une vision globale. A minima, il faut collecter trois années de données sur les consommations d'énergie. Il s'agit de recenser les informations disponibles, de les reclasser par thématique, d'identifier les lacunes et de les combler.

Les informations à réunir sont de quatre types :

1/ Données administratives :

- Effectifs ;
- Demi-pensionnaires;
- Internes ;
- Activités : enseignement général, professionnel, technique, agricole ... ;
- Restauration : classique, cuisine centrale, liaison froide/chaude ... ;
- Surfaces utiles et bâties
- Tableau des surfaces
- Nombre et surface des logements de fonction
- Plages d'occupation

2/ Fourniture énergétique (en € et en kWh) :

- Electricité ;
- Eau ;
- Chauffage : Gaz, fioul, DJU ...
- Etiquettes DPE

3/ Recensement des données architecturales et techniques :

- Plans et coupes des bâtis ;
- Niveau d'isolation thermique de l'enveloppe ;
- Morphologie et système constructif du bâti ;
- Schéma du système de chauffage et des sous stations ;
- Equipements climatiques : chaudières, brûleurs, pompes de circulation, système de régulation ... ;
- Système de ventilation ;
- Eclairage ;
- Equipements de restauration ;
- Equipements de bureautique ;
- ...

4/ Contrats et organisation de la fonction énergétique :

- Contrats d'exploitation chauffage et maintenance;
- Effectifs ;
- Recensement des outils de pilotage (tableaux de bord, logiciels, ...)

La collecte et la centralisation des données sont le point de départ de toute mission d'audit. Les informations concernent l'activité, la fourniture énergétique, les caractéristiques techniques et l'organisation de la fonction énergétique des sites.

5.2.2 Bilan énergétique

Ce document, basé sur l'analyse des données précédemment collectées, se propose de présenter l'état des lieux du patrimoine bâti de la collectivité sous l'angle énergétique. Il présente une photographie de l'impact environnemental et économique du patrimoine et de chaque établissement.

Exemple de présentation d'un bilan « énergétique »

1. Description du patrimoine bâti :
2. Analyse énergie :
 - Evolution des consommations et des dépenses sur les trois derniers exercices
 - Classement des sites sur l'échelle du Diagnostic de Performance Energétique
 - Identification des sites les plus énergivores
 - Analyse par vecteur énergétique suivant les consommations et les dépenses:
 - ☞ Eau ;
 - ☞ Electricité ;
 - ☞ Chauffage ;
 - ☞ Comparaison au patrimoine d'autres collectivités.
3. Analyse carbone :
 - Classement des sites sur l'échelle carbone

Ce bilan peut être édité de façon automatique par un logiciel de gestion énergétique de parc préalablement paramétré et directement renseigné

par les fournisseurs d'énergie. De nombreux outils répondent à cette demande. Ce sont des systèmes d'information de patrimoine immobilier disposant d'un module de suivi des consommations ou des outils spécifiquement dédiés au suivi énergétique.

Il faut au préalable s'assurer par une attestation écrite (mandat, délibération du conseil d'administration) que les gestionnaires des collèges ou lycées ont bien autorisé ce transfert de données entre les fournisseurs d'énergie et la collectivité territoriale.

Le bilan énergétique relève d'une analyse sur pièces seulement. Il doit donc être prolongé de missions d'audit qui dressent des premières recommandations sur la base de visites et d'entretiens réalisés sur un échantillon ou sur l'ensemble du parc.

5.3 Les différentes missions d'audit énergétique

L'Ademe détermine quatre échelles d'intervention selon le niveau de détail et les finalités de la prestation :

- **Le conseil d'orientation énergétique** cherchant à hiérarchiser les interventions d'efficacité énergétique sur un patrimoine,
- **Le prédiagnostic** qui a vocation à caractériser la situation énergétique d'un ou plusieurs bâtiments,
- **Le diagnostic** qui vise à élaborer des solutions et à les classer par priorité,
- **L'étude de faisabilité ou de projet** qui doit aboutir au dimensionnement technico-économique détaillé d'une opération de rénovation énergétique.

L'Ademe met d'ailleurs à disposition un modèle de cahier des charges et subventionne chacune de ces prestations.

Type de prestation	Finalité	Condition d'aide
Conseil d'orientation énergétique	Schéma directeur énergie	Taux maxi 70%, plafond 30000 €
Prédiagnostic	Préprogramme	Taux maxi 70%, plafond 2300 €
Diagnostic	Programme fonctionnel détaillé	Taux maxi 50%, plafond 30000 €
Etude de faisabilité	Dossier de consultation des entreprises	Taux maxi 70%, plafond 75000 €

Tableau 1 : Les différentes prestations d'audit énergétique référencées par l'Ademe

La démarche d'audit suppose donc au préalable une clarification des objectifs recherchés afin d'ajuster le contenu de la prestation.



Figure 5 : Les différentes phases d'un audit énergétique

5.3.1 Conseil d'Orientation Energétique

Dans le cadre de la politique de maîtrise d'énergie, l'ADEME a structuré la démarche du « Conseil d'Orientation Energétique » (COE). Cette approche⁵ a pour objectif d'analyser la situation énergétique d'un patrimoine bâti quelles que soient les réalisations antérieures dans le domaine énergétique, afin de préciser et hiérarchiser l'ensemble des actions pouvant être réalisées. Cette étude peut porter sur un échantillon représentatif du parc ou sur tout le patrimoine.

Le COE se déroule en trois étapes :

1. **Entretiens avec le maître d'ouvrage** : aux travers d'entrevues avec les différents acteurs concernés par la gestion énergétique, l'auditeur définit la place de la problématique énergétique dans la politique générale de la collectivité, et complète la collecte des données en relation avec l'énergétique (consommations, travaux effectués, tarification énergétique, gestion de l'énergie, formation des agents ...)
2. **Visites des sites et traitement des données recueillies** : Parallèlement à la visite des sites, l'auditeur réalise le traitement des données collectées afin d'évaluer les sites disposant d'un gisement d'économies d'énergies.

⁵ Cf. annexe pour le détail du contenu de cette prestation.

-
3. **Rapport de synthèse** : sur la base des éléments précédemment collectés, l'auditeur s'attache à hiérarchiser l'ensemble des actions organisationnelles et technico-financières pouvant être engagées par le gestionnaire du patrimoine (cellule énergie, renégociation/optimisation des contrats ...).

5.3.2 Prédiagnostic et diagnostic

Le bilan « énergétique » ou le COE donnent à la collectivité les informations suffisantes pour définir son schéma directeur énergie. L'Ademe a codifié deux niveaux de prestations supplémentaires, le prédiagnostic et le diagnostic qui ont vocation à expliciter plus finement les gisements et les besoins de financement.

Le diagnostic va jusqu'à installer des enregistreurs d'énergie pour mesurer des systèmes ou des usages sensibles. Il existe aujourd'hui sur le marché une offre de location d'analyseurs d'énergie pour l'électricité et la chaleur. Le diagnostic peut également s'appuyer sur une étude thermique dynamique.

Toutefois, se pose la question de la portée et du contenu des audits que la collectivité souhaite réaliser pour définir plus finement son plan d'actions, notamment sur les bâtiments prioritaires du schéma directeur énergie. Ainsi, la précision de la consommation de référence et de ses facteurs d'ajustement périodique ou exceptionnel, le détail des recommandations sont au cœur de la réflexion sur les efforts à mobiliser pour un audit énergétique.

5.3.3 Périmètre des audits : type de prestation et financement

Niveau de détail de la prestation

A l'heure actuelle, l'ADEME a formalisé des cahiers des charges pour des prédiagnostics et des diagnostics⁶ de bâtiments. Divers paramètres rentrent en jeu dans le choix de la prestation à effectuer. Ainsi, le prédiagnostic et le diagnostic apportent des niveaux d'informations différents sur les possibilités d'améliorations des performances énergétiques, mais ils peuvent être complémentaires. Le diagnostic nécessite de l'instrumentation ou des mesures ponctuelles sur le fonctionnement des équipements et les caractéristiques du bâti pour répondre à sa finalité. Seul un diagnostic prépare au programme performanciel détaillé et permet de définir la consommation de référence avec suffisamment de précision.

Consommation de référence

Les audits énergétiques, quand ils sont relativement détaillés, permettent d'explicitier la consommation de référence dont la fixation figure parmi les tâches les plus sensibles du contrat de performance énergétique. Afin d'évaluer avec précision le respect de la garantie de performance, il convient de raisonner à périmètre et à usage constant selon des modalités contractuelles définissant la situation initiale et le calcul des économies. Il s'agit notamment de s'affranchir de la volatilité des consommations d'énergie au cours du contrat, et particulièrement de la contribution des facteurs exogènes qui ne sont pas sous la

⁶ Cf. annexe pour le détail du contenu de ces prestations.

responsabilité du prestataire : rigueur du climat, modification de plages de fonctionnement de certains locaux, évolution du nombre de classes et d'élèves,...

La consommation de référence correspond alors au volume d'énergie qui aurait été consommé en l'absence du CPE dans des conditions définies de climat et de fonctionnement. Elle s'obtient usage par usage (chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire, éclairage, restauration,...) à partir de campagnes de mesure et à partir d'une étude thermique.

Il convient également de définir les règles permettant de reconstituer à partir de cette base la **consommation de référence dite ajustée**. Cette dernière correspond au volume d'énergie réputé consommé sur une période de temps sans mise en œuvre du CPE en fonction des facteurs exogènes et endogènes constatés. Elle se déduit donc de la consommation de référence en lui appliquant des abattements ou des suppléments en fonction de la rigueur climatique et des conditions d'usage constatées chaque année (plages de fonctionnement, nombre de repas préparés, nombre de classes ouvertes, optimisation des lois de régulation, changement accepté par toutes les parties de la température de consigne ou du renouvellement d'air neuf, installation ou suppression d'équipements, ...), c'est-à-dire de leur écart par rapport à l'année conventionnelle préalablement définie pour la consommation de référence. C'est pourquoi, il convient d'explicitier la consommation de référence par usage (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, restauration par exemple) pour pouvoir appliquer ces ajustements suivant les critères idoines⁷.

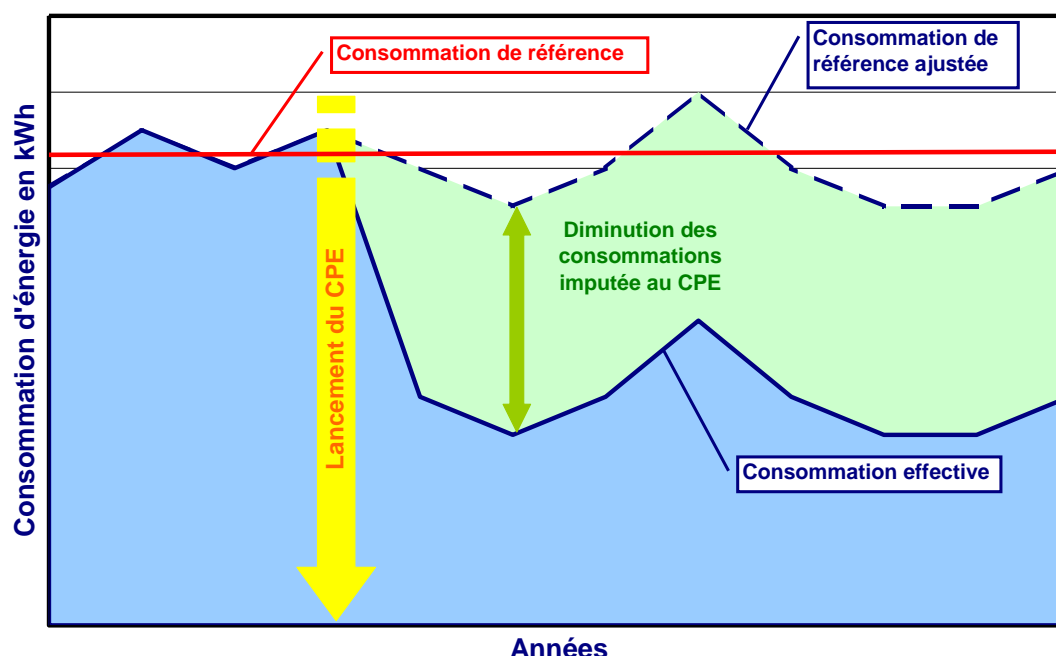


Figure 6 : Consommation de référence ajustée

C'est à partir de la différence entre cette situation ajustée et les consommations réelles que seront alors déduites à chaque terme du

⁷ Une méthode de calcul de la consommation de référence est disponible dans le livre blanc du GIE Enjeu Energie Positive www.enjeu-energie-positive.com

contrat les économies effectives résultant du contrat de performance énergétique. Les obligations du prestataire seront alors réputées satisfaites s'il démontre que la différence entre la consommation de référence ajustée et la consommation réelle est au moins égale au seuil qu'il a garanti contractuellement.

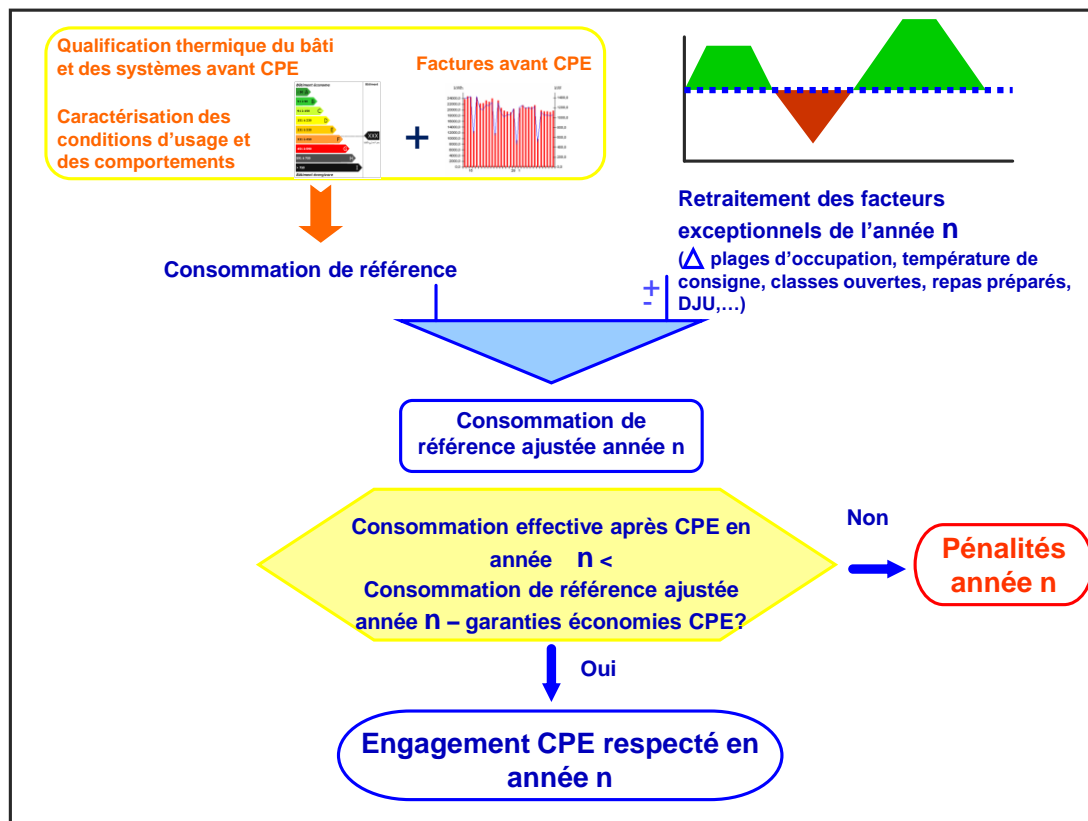


Figure 7 : Consommation de référence ajustée

Toutes les consommations sont exprimées en kWh d'énergie finale par an.

Enveloppe budgétaire

Suivant le type d'audit et la complexité du site (nombre de bâtiments, technicité des équipements et des solutions d'amélioration ...), la prestation peut durer de une à plus de deux semaines, en particulier si la collectivité souhaite réaliser une instrumentation poussée de son site (électricité, température, eau ...). L'enveloppe budgétaire dépend donc du contenu, mais également de la taille et du nombre de bâtiments.

		< 1 000 m ²	Entre 1 000 et 5 000 m ²	Entre 5 000 et 10 000 m ²	> 10 000 m ²
Prédiagnostic	Coût	4,2 € / m ²	1,3 € / m ²	0,91 € / m ²	0,57 € / m ²
	Aide	3,1 € / m ²	0,97 € / m ²	0,63 € / m ²	0,28 € / m ²
Diagnostic	Coût	7,0 € / m ²	2,7 € / m ²	1,5 € / m ²	0,41 € / m ²
	Aide	3,0 € / m ²	1,2 € / m ²	0,57 € / m ²	0,16 € / m ²

Tableau 2 : Retours d'expériences des enveloppes budgétaires pour un prédiagnostic et un diagnostic (coût total et part de subvention d'après l'Ademe, chiffres 2000-2005)

NB : Dans le cadre d'une étude plus globale d'un patrimoine, certaines phases peuvent être mutualisées (collecte préalable, recherche des solutions et présentation), ce qui conduit à une baisse des coûts de la prestation.

Remarque : Dans le cadre de l'appel d'offre, si la collectivité fournit des audits déjà réalisés (DPE, prédiagnostic,...), ces derniers pourront servir de base au travail des auditeurs qui, au regard de la complexité, des enjeux et des risques économiques, souhaiteront affiner les résultats techniques, économiques et énergétiques.

Prestations complémentaires

Dans la mesure où les Etablissements Recevant du Public (ERP) sont soumis à diverses réglementations spécifiques, le marché de diagnostic énergétique peut se combiner avec d'autres préoccupations. Par ce biais, la collectivité pourra coordonner les différentes prestations, afin de limiter les interventions sur sites, et intégrer les recommandations dans la rédaction de futurs cahiers des charges.

5.3.4 Synthèse des audits

Au final, les audits permettent à la collectivité de disposer des données qualitatives et quantitatives sur son patrimoine, de mettre en évidence le potentiel d'amélioration de son efficacité énergétique et de proposer des pistes à un futur schéma pluriannuel de stratégie énergétique ou à expliciter les cibles d'un programme performanciel détaillé (diagnostic).

Les audits sont la phase centrale de la démarche d'amélioration énergétique d'un patrimoine. L'adéquation entre le niveau de prestation et le budget mobilisable, conduit à définir les grandes orientations énergétiques nécessaires à la rénovation des sites.

Dans le cadre de la passation d'un CPE, les résultats de la phase audit permettent à la collectivité d'orienter les missions d'optimisation énergétique, d'évaluer les offres et de suivre le prestataire missionné.

5.4 Schéma directeur énergie

Sur la base d'un Conseil Orientation Énergétique, complété éventuellement de diagnostics de sites représentatifs, le schéma directeur énergie a pour objectif d'apporter à la collectivité des éclairages techniques et économiques permettant de bâtir une politique de gestion énergétique à court, moyen et long terme.

Ce document se décompose en quatre parties :

1. **Situation énergétique globale du patrimoine** : Basé sur le bilan énergétique, cette première section synthétise les éléments énergétiques, économiques et environnementaux du patrimoine.
2. **Contexte énergétique** : Conjointement aux orientations environnementales que la collectivité souhaite impulser à son

patrimoine, un travail doit être mené pour intégrer les multiples facteurs exogènes et endogènes entrant en compte dans la définition d'un programme énergétiquement et économiquement cohérent :

- ☞ Facteurs exogènes : Cela concerne principalement le contexte mondial, qui impacte directement la capacité financière de la collectivité, via l'évolution du coût des énergies (combustible et électricité) et des matières premières. Parallèlement, l'Etat français et l'Union Européenne ont élaborés divers outils qui sont autant de moyens mis à disposition de la collectivité pour financer leur politique environnementale (Certificats d'Economies d'Energies, Plan de relance, FEDER ...).
- ☞ Facteurs endogènes: Mises en perspective par rapport aux évolutions d'activité, les tendances affichées par le bilan énergétique se traduisent par un coût de la fourniture énergétique que la collectivité doit analyser pour juger des domaines d'interventions prioritaires.

3. Prospective énergétique du patrimoine : Elément central du schéma directeur, la prospective intègre divers critères énergétiques et financiers pour définir les scénarios d'améliorations environnementales du patrimoine. :

- ☞ Prix des énergies : L'évolution du prix, ajusté pour chaque fluide, est fixée en fonction des éléments mis en évidence dans le contexte énergétique. Des études disponibles donnent également des fourchettes d'évolution de chaque énergie sur un horizon 2010-2025, notamment grâce au modèle POLES⁸.
- ☞ Niveaux de consommations : L'évolution des consommations du patrimoine est extrapolée du bilan énergétique et des impacts des plans d'actions envisagés.

Au final, deux à trois profils d'évolutions des consommations sont scénarisés.

- ☞ Investissements de la collectivité : Les audits permettent d'estimer une enveloppe budgétaire nécessaire à l'amélioration énergétique des bâtiments. Dans le cas où seul un échantillon est expertisé, une extrapolation est réalisée sur le parc.

Généralement, plusieurs trajectoires sont simulées. Concrètement, cela se traduit par trois à quatre scénarios allant d'un programme peu ambitieux où aucune action n'est entreprise à une politique volontariste d'amélioration des performances énergétiques.

Basé sur une prospective à moyen terme (10 ans), il s'agit d'apprécier les conséquences des divers scénarios tant du point de vue des consommations d'énergie, des dépenses d'investissement et de fonctionnement et des émissions de gaz à effet de serre. Retranscrit sous forme de graphiques et

⁸ Logiciel de prospective énergétique de la société Enerdata

de tableaux, ces informations ont pour objectif de faire émerger la stratégie la plus adaptée aux attentes de la collectivité et d'arbitrer en matière de politique environnementale et de contrat de performance énergétique.

4. **Politique de gestion de l'énergie** : La réussite d'une politique environnementale est aussi déterminée par la capacité de la collectivité à anticiper et à mettre en œuvre un plan d'actions, ce qui nécessite une structure de management impliquée dans les projets. Chaque composante et chaque acteur a son rôle dans la réussite de cette démarche. Ebauche d'un audit managérial, cette partie a pour objectif d'évaluer la structuration des équipes, leurs complémentarités et les outils mis à leurs dispositions, afin de mettre en évidence les points sensibles et les pratiques adaptées à cette démarche. Il s'agit également d'apprécier les besoins éventuels en AMO, APP technique, juridique et financière.

La synthèse d'un schéma directeur énergie est fournie en annexe.

5.5 Plan d'actions : volet opérationnel du schéma directeur énergie

Le plan d'actions constitue le volet opérationnel du schéma directeur énergie. Il valide un des scénarios et fixe les modes et les fenêtres d'intervention tout en explicitant les besoins de financement. Il met par conséquent en évidence les risques et les opportunités du contrat de performance énergétique dans la stratégie énergétique.

Il convient notamment d'expliciter ses avantages et inconvénients au regard

- d'une garantie de résultats,
- d'un interlocuteur unique responsable de plusieurs prestations,
- d'un meilleur suivi des consommations d'énergie,
- du risque d'irréversibilité du contrat,
- ...

Il s'agit aussi de s'interroger sur les opportunités

- D'accélérer la rénovation énergétique du parc,
- De mixer les solutions à forte et plus faible rentabilité économique,
- De faire évoluer la concertation avec les utilisateurs et leur participation,
- D'accélérer le recours aux énergies renouvelables,
- D'améliorer le confort et la qualité sanitaire des espaces,
- De ne pas entamer sa capacité d'investissement s'il y a du tiers financement,
- De moderniser et de mettre en conformité des équipements,
- De réorganiser les contrats de maintenance et d'améliorer la qualité de service,

-
- De mutualiser un pôle énergie et revendre à des tiers la capacité excédentaire,
 - ...

6. Typologie des actions d'efficacité énergétique : techniques et sensibilisation

6.1 Les principes de la rénovation énergétique

Les moyens techniques et organisationnels d'intervention sur l'efficacité énergétique des bâtiments n'ont jamais été si adaptés au contexte de l'existant. Les fenêtres et les opportunités de les mettre en action sont nombreuses dans le cycle de vie d'un bâtiment. On peut les classer par nature d'action :

- Les leviers permettant d'agir sur la performance énergétique intrinsèque du bâtiment par des investissements : réhabilitation, modernisation, mise en conformité réglementaire, gros entretien remplacement,...
- Les leviers permettant d'agir sur la qualité de l'exploitation : organisation de la fonction énergétique, achats d'équipements sobres ou d'énergie d'origine renouvelable,...
- Les leviers permettant d'agir sur les comportements : formation, sensibilisation, incitations en partageant les gains,...

Les gestionnaires doivent être les premiers sensibilisés et associés à une démarche de rénovation puisqu'ils ont en charge le fonctionnement de l'établissement. Ils ont également toute la légitimité pour assurer le relais avec la collectivité territoriale dont ils sont l'interlocuteur principal.

Par ailleurs, le statut juridique des établissements publics locaux d'enseignement oblige la collectivité territoriale à formaliser le transfert de responsabilité de la gestion énergétique du collège ou du lycée vers le conseil général ou régional.

La rénovation énergétique des bâtiments d'enseignement soulève des questions spécifiques à la logique de la construction neuve :

- La prise en compte de l'existant et la connaissance suffisante de l'état initial de l'enveloppe, des systèmes énergétiques, du confort hygrothermique et de la qualité du renouvellement d'air dans les locaux,
- Le rythme d'effort, c'est-à-dire l'arbitrage entre une stratégie de rénovation lourde ou de rénovation légère et progressive intégrant bien sûr la préoccupation de ne pas tarir les gisements d'économie à venir,

- L'adaptation du programme au lieu et la situation, notamment en rénovation légère où le respect de l'acquis autour de l'ouvrage et de son usage va tantôt générer des contraintes tantôt ouvrir des opportunités à exploiter,
- La portée de l'effort, autrement dit le choix des bâtiments à rénover et par symétrie les bâtiments à ne pas rénover,
- Les modalités d'intervention car la rénovation s'opère généralement en site occupé ou sur de courtes périodes de fermeture,
- L'opportunité de combiner des décisions de modernisation d'espaces en améliorant le confort et la qualité de l'air intérieur,
- L'opportunité de mettre en conformité réglementaire certains systèmes énergétiques, comme les chaufferies ou la distribution électrique par exemple.

La démarche de rénovation facteur 4 se décline en trois temps :

- L'horizon du court terme où la priorité est de diminuer la demande et les gaspillages par des actions mobilisant peu d'investissement. Ce gisement peut représenter des économies de consommation allant jusqu'à 20% dans certains cas,
- L'horizon du moyen terme reposant sur des investissements améliorant l'efficacité énergétique de l'enveloppe et des systèmes énergétiques,
- L'horizon du moyen/long terme exploitant le gisement des énergies renouvelables pour les substituer aux énergies fossiles.

Le contrat de performance énergétique a vocation à s'inscrire dans la panoplie des actions de moyen et de moyen/long terme.

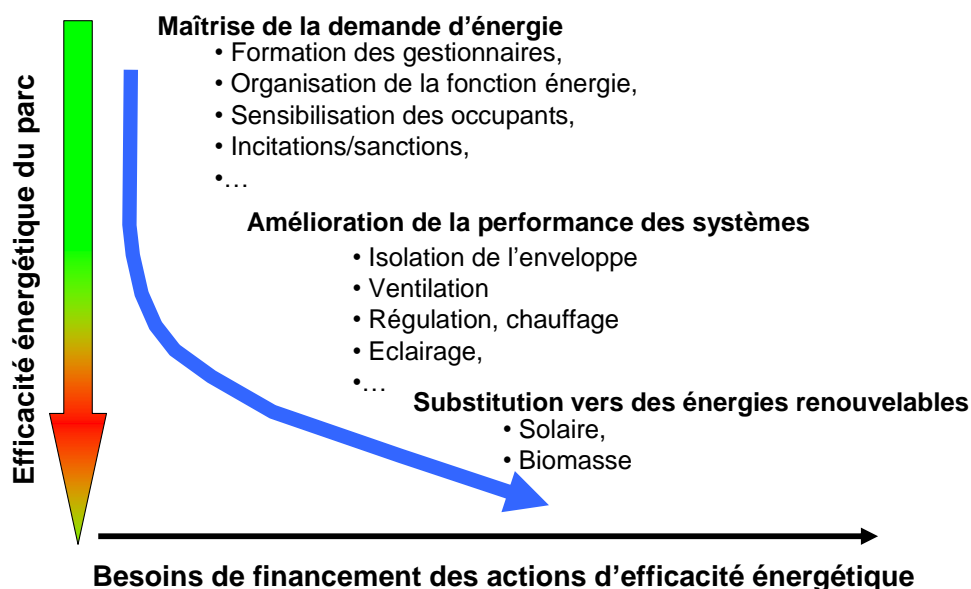


Figure 8 : Les trois leviers de la performance énergétique

6.2 Actions d'efficacité énergétique

6.2.1 Choix des actions d'investissement en efficacité énergétique

Sur la base des performances énergétiques mises en évidence par les audits, trois modes d'intervention peuvent être envisagés :

- L'approche globale ou la rénovation lourde,
- Les bouquets de travaux à plusieurs fleurs,
- Les travaux isolés mais planifiés pour éviter le tarissement des gisements.

Des grilles de préconisations consultables en annexes ont pour objectif de guider la collectivité dans le choix des actions d'efficacité énergétique en adéquation avec le budget disponible pour la passation d'un CPE.

Au total, diverses actions d'efficacité énergétique, réparties entre l'énergie et l'électricité, sont présentées de façon indépendante, en fonction des niveaux de consommations des sites. Les actions concernent :

- ▲ Le bâti : murs, toiture et fenêtres,
- ▲ La production d'énergie : chaudière, brûleur, récupérateur d'énergie,
- ▲ La distribution : séparation des réseaux, têtes thermostatiques,
- ▲ La régulation : réglage des programmes de chauffage, de ventilation et d'ECS, Gestion technique du bâtiment,
- ▲ La ventilation : système de coupure, récupération d'énergie, asservissement,
- ▲ L'éclairage : ampoules basses consommations, détecteurs, remplacement des tubes fluorescents, automatismes,
- ▲ La bureautique : écrans LCD, système de coupure automatique et d'alimentation économe,
- ▲ L'eau : appareils hydroéconomes.

6.2.2 Sensibilisation des usagers d'un établissement scolaire à l'efficacité énergétique

Dans l'efficacité énergétique, la question des usages est centrale et c'est par la proximité entre gestionnaire et occupants que les gisements pourront développer leur potentiel. Même si les actions du CPE reposent sur les normes constructives les plus exigeantes pouvant conduire à une rupture technologique, il convient d'anticiper et d'accompagner les changements organisationnels et sociaux indissociables d'une approche globale de l'efficacité énergétique en appliquant plusieurs règles :

- Organiser la concertation avec les établissements scolaires le plus en amont possible,
- Expliquer plus largement aux utilisateurs les enjeux en impliquant les comités techniques paritaires et les commissions consultatives des services publics locaux,
- Clarifier les objectifs et les incitations adossées aux performances réalisées,
- Faire participer l'utilisateur en le mettant au centre des préoccupations,
- Informer l'utilisateur pour pérenniser sa contribution aux résultats,
- Accompagner les investissements par de l'accompagnement aux utilisateurs et par des actions de sensibilisation pendant toute la durée du contrat de performance énergétique.

Cette démarche peut être articulée à des projets pédagogiques. Informer et motiver les élèves représente par ailleurs un levier important dans la mesure où les parents sont indirectement impliqués.

L'intéressement de l'établissement scolaire à l'efficacité énergétique par une redistribution temporaire d'une partie des économies au budget du collège et du lycée constitue aussi une piste d'incitation à explorer.

La maîtrise de l'information est donc vitale dans l'efficacité énergétique, à la fois dans sa collecte, mais aussi dans sa restitution vers les utilisateurs et vers les décideurs.

Les détails d'autres pistes de sensibilisation sont présentés en annexe.

7. Le lancement et la programmation

Le schéma directeur énergie a permis de sélectionner le scénario d'intervention et d'investissement optimisé en questionnant les enjeux du facteur 4 et la réalité des besoins immobiliers à l'échelle du parc de la collectivité à un horizon 2020. Pour décliner ce schéma directeur énergie en actions d'efficacité énergétique, il convient de le transposer en projets, déployés sur tout ou partie du patrimoine. Cela exige d'explicitier et éventuellement de reformuler ou d'ajuster la commande. C'est l'objet de la démarche de programmation. Il s'agit de faire émerger une demande suffisamment claire pour susciter des intérêts et appeler des réponses de professionnels.

Elle se déroule en deux temps :

1. Le premier capitalise les études préparatoires du projet. Cette étape regroupe les études préalables, notamment les audits énergétiques, et a pour objet de valider l'opportunité et la faisabilité d'un CPE. Cela revient à évaluer sa contribution et à caractériser sa cohérence par rapport au schéma directeur énergie et par rapport au facteur 4. Cette première phase conduit à l'élaboration du préprogramme ou de la note de service interne, document de synthèse destiné à formaliser la validation du lancement du projet par les organes de décision de la collectivité territoriale.
2. La deuxième étape vise à préparer la consultation et à passer une commande à un opérateur d'efficacité énergétique. Il s'agit d'élaborer le programme fonctionnel, document qui servira de base à la consultation et au suivi des études de conception.

Toutefois, le préprogramme et le programme n'ont pas pour seule finalité de formaliser des jalons. Ce sont tous deux des outils de communication et des vecteurs de dialogue, tantôt en interne, tantôt en externe. Ainsi, le préprogramme a-t-il vocation à mobiliser les différents acteurs de la personne publique autour d'un projet, tandis que le programme est destiné à susciter des propositions de la part des professionnels des services d'efficacité énergétique.

7.1 Le préprogramme

Les études préalables (audit énergétique et autres diagnostics) ont pour finalité d'éclairer le maître d'ouvrage gestionnaire sur les moyens les plus appropriés à mettre en œuvre. A l'issue de cet état des lieux, il est nécessaire d'arrêter et de formaliser les choix de la personne publique afin de décider de la suite des actions à entreprendre. Pour cela, il convient de faire valider par la

collectivité territoriale la pertinence et la contribution du contrat de performance énergétique dans le schéma prévisionnel de stratégie énergétique et environnementale. Cela revient concrètement à énoncer les objectifs, à en expliciter les caractéristiques et les axes majeurs, à anticiper les contraintes et à clarifier les engagements induits et les attentes à respecter, notamment du point de vue de l'exploitation.

Le contenu détaillé d'un préprogramme est présenté en annexe.

7.2 Le programme fonctionnel

7.2.1 Les finalités du programme fonctionnel

Elaboré sous la responsabilité de la personne publique, le programme présente aux candidats la commande de la collectivité territoriale. Il doit favoriser l'initiative des candidats et susciter, au cours du dialogue, l'émergence et la définition des moyens propre à satisfaire la demande exprimée. C'est à partir du programme que la personne publique pourra consulter et sélectionner un candidat, puis vérifier l'adéquation entre la solution finale proposée et ses exigences. Sa qualité conditionne donc l'essentiel du succès du dialogue compétitif qui s'appuiera sur la traduction négociée entre performances demandées et performances approuvées.

Les garanties de résultats et la complexité inhérentes au CPE supposent en amont un dialogue soutenu entre les différentes parties de la personne publique et une appropriation collective du projet pour une parfaite compréhension des besoins et pour une élaboration pertinente des spécifications fonctionnelles. Il convient également d'explicitier les modes de fonctionnement des bâtiments de manière à offrir le maximum de visibilité pour orienter les candidats. Ce travail sensible de spécification des besoins peut requérir la mobilisation d'une expertise avertie.

7.2.2 L'expression du besoin

Le besoin qu'il concerne les aspects techniques, économiques ou mise en œuvre, doit s'exprimer sous forme d'exigence et non de prescription technique pour donner au candidat suffisamment de liberté dans le choix des solutions d'efficacité énergétique. Le plan détaillé du programme fonctionnel d'un contrat de performance énergétique est fourni en annexe. On insistera néanmoins sur certains questionnements à expliciter :

- La cible de réduction des consommations : elle peut s'exprimer à travers un seuil réglementaire ou un label à obtenir, un changement de classe DPE, un pourcentage de réduction sur la consommation de référence ou sur les émissions de CO₂ calé par exemple sur les cibles Grenelle, complété le cas échéant d'un seuil d'énergie renouvelable. Il convient également de préciser les conventions à utiliser pour la conversion en énergie primaire ou en CO₂.
- Les autres performances à exprimer : qualité de l'air intérieur en volume de renouvellement d'air par unité de temps ou en concentration de CO₂ dans les salles de classes, mise en conformité, volet accessibilité aux personnes à mobilité réduite ou à autre handicap, fourchette de température de confort thermique, ...

-
- La portée du contrat : le nombre de bâtiments dans le champ du contrat de base (un nombre élevé de sites permet de mieux répartir les risques et de mixer les interventions à rentabilité élevée et à rentabilité plus faible), les ouvertures de la personne publique laissées à l'opérateur en matière de variante sur la portée,
 - Le contenu des prestations incluses dans le CPE : tout ou partie du financement, prestations d'exploitation technique, autres prestations de service, achat d'énergie, les ouvertures de la personne publique laissées à l'initiative de l'opérateur sur le contenu du CPE,...
 - Mesures d'incitations/sanctions : pénalités, partage de l'intéressement
 - Le véhicule juridique choisi : contrat de partenariat ou code des marchés publics,
 - La durée maximale de contrat sur laquelle souhaite s'engager la personne publique.

Les besoins sont bien sûr exprimés à partir des résultats d'audit diffusés aux candidats.

8. L'évaluation préalable et l'analyse des risques

8.1 L'évaluation préalable

Une fois le programme fonctionnel défini, la collectivité territoriale peut alors poursuivre sa démarche en procédant à une évaluation préalable de son projet. Cet exercice n'est obligatoire que lorsque la personne publique choisit la voie du contrat de partenariat pour mener son projet. Néanmoins, cette évaluation est à recommander même sans recours à ce dispositif puisque cette évaluation constitue aussi un outil d'aide à la décision et au suivi du projet. Elle amène en effet la personne publique à structurer un raisonnement en coût global et en analyse de risques.

Le rapport d'évaluation sert donc à justifier le choix de la collectivité et à démontrer le cas échéant que le contrat de partenariat est bien la formule la moins coûteuse et la plus adaptée pour atteindre les objectifs fixés par les services de la collectivité. Cette analyse équilibrée, non partisane, doit s'appuyer sur des hypothèses réalistes. L'objectif n'est pas d'anticiper la réalité, mais d'apprécier des plausibilités.

Une trame d'évaluation préalable est proposée en annexe. Elle reprend le modèle proposé par la MAPPP et le transpose aux contrats de performance énergétique. Le recours à la MAPPP pour valider l'évaluation préalable n'est pas obligatoire pour les collectivités territoriales, mais elle est recommandée pour bénéficier de conseils avisés.

8.2 Les principes de l'analyse des risques

Une des principales motivations du recours au contrat de performance énergétique réside dans sa garantie de performance. Autrement dit, ce type de contrat conduit à transférer certains risques de la personne publique vers l'opérateur, notamment ceux liés à la dérive des performances intrinsèques des solutions mises en œuvre. Il ne s'agit donc pas de transférer tous les risques car cela induirait un coût élevé pour la collectivité territoriale, surtout si l'aléa est mal maîtrisé par le prestataire qui sera alors tenté d'en surestimer la prime. Il s'agit également d'éviter de confier des missions ou des projets qui ne présentent aucun risque ou dont les risques sont maîtrisables par la personne publique.

Cette qualification des risques doit bien sûr être évaluée pour chaque projet à l'aune de l'incertitude qui caractérise les diagnostics réalisés, les performances effectives des solutions susceptibles d'être choisies, leur pérennité sur leur cycle de vie ainsi que les comportements des utilisateurs. Chaque CPE est en effet une aventure recommencée dont il convient d'évaluer les risques et les opportunités.

Le facteur temps est crucial dans cette réflexion. Plus la durée du contrat de performance énergétique est élevée, plus la prime de risque s'en trouve élevée. Toute anticipation sur les consommations futures suppose en effet une combinaison d'éléments objectifs et d'appréciations subjectives, assumées certes, mais dont le niveau de confiance et la pérennité doivent être questionnées pour une meilleure allocation des risques entre la collectivité territoriale et l'opérateur.

L'analyse de risque ne se limite pas à une étude de sensibilité sur l'économie du projet. L'évaluation et l'allocation des risques suivent un processus en quatre temps :

1. Déterminer l'allocation des risques à laquelle souhaite aboutir la personne publique :

Plusieurs critères de décision pour le transfert de risques, sont à prendre en compte : la portée du CPE, les compétences des parties impliquées, directement ou indirectement, les expériences antérieures des intervenants en matière de gestion des risques concernés, l'existence ou non d'assurances disponibles à un coût compatible avec l'économie du projet, les attentes des utilisateurs en matière de qualité d'usage, les attentes de la personne publique en matière de service offert.

2. Obtenir des candidats sélectionnés des propositions chiffrées sur la base de cette allocation des risques souhaitée.

3. Identifier les acteurs les mieux positionnés et dotés des compétences nécessaires pour gérer le risque à moindre coût. C'est à ce stade qu'il est nécessaire de choisir si le transfert s'opèrera et si oui, quel mode d'allocation sera retenu.

4. Actualiser et apprécier la valeur du risque transféré, conservé ou partagé en fonction de sa durée, de sa sévérité et de sa probabilité d'occurrence.

Ces différents éléments, parfois difficiles à quantifier, sont essentiels puisqu'ils déterminent à la fois le niveau des risques alloués à chacun des intervenants, les coûts ou les économies qui en résultent.

L'imprécision d'un diagnostic énergétique ou des données relatives aux caractéristiques techniques du bâtiment conduiront à augmenter les risques supportés par la personne privée.

Les risques sont aussi liés au contexte. L'organisation de la collectivité, les compétences dont elle dispose et l'expérience accumulée au fil des ans dans le domaine de la performance énergétique conduisent à un meilleur suivi du contrat et à diminuer les risques supportés par la personne publique.

8.3 Les matrices de risque

La matrice des risques est une méthode élargie de l'évaluation du risque. Elle a pour objectif d'identifier les principaux scénarios de risque selon la catégorie de probabilité et de conséquences.

Les exemples de matrice allemands ou français pourront servir de modèles pour la conception d'une matrice du risque spécifique aux contrats de performance énergétique.

Les risques spécifiques au CPE peuvent se classer par nature :

Risque d'usage

- il reste en principe chez la collectivité territoriale : en cas de changement d'usage, les économies garanties sont adaptées au nouveau périmètre (ouverture ou fermeture de classes ou d'ateliers, équipement scolaire, plages horaires de fonctionnement, bureautique,...).

Risque technique

- l'opérateur garantie la fonctionnalité, la fiabilité et la disponibilité des installations et des ouvrages prises en charge.

Risque organisationnel

- la couverture assurance dépend des clauses de transfert de propriété.
- La portée du CPE avec le nombre de sites couverts induit un transfert de risque différent : plus le nombre de sites est élevé et mieux le risque est réparti.

Risque économique

- l'opérateur assume le risque sur les coûts et délais de livraison des installations et des ouvrages, ainsi que sur les efforts de maintenance.
- en revanche, le risque d'évolution des prix de l'énergie reste en principe chez la personne publique. Le transfert au prestataire induirait en effet un coût élevé en raison de la volatilité constatée ces dernières années.

	Phase préparatoire	Phase dialogue, étude	Phase travaux	Phase exploitation
Risque usage <ul style="list-style-type: none"> ▪ Confort ▪ Qualité sanitaire air intérieur ▪ Evolutivité des locaux ▪ Comportement 				
Risque technique <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnostic installations ▪ Diagnostic bâti et sols ▪ Travaux en site occupé ▪ Portée du contrat ▪ Conformité des installations ▪ Commissionnement ▪ Sous performance énergétique pendant contrat ▪ Pérennité des autres performances ▪ Sous performance après contrat ▪ Consommation de référence ajustée ▪ Etalonnage compteurs ▪ Dimensionnement des installations ▪ Dimensionnement du système de mesure 				

	Phase préparatoire	Phase dialogue, étude	Phase travaux	Phase exploitation
Risque organisationnel				
▪ Incompatibilité PPI				
▪ Contrats d'exploitation ou garantie constructeur				
▪ Allotissement/ interlocuteur unique				
▪ Réversibilité contrat				
▪ Interface Conception exploitation				
▪ Co pilotage				
▪ Couverture assurance				
▪ Mise en service/ arrêt installations				
▪ Qualité de service maintenance				
▪ Défaut opérateur				
▪ Ajustement du contrat				
Risque économique				
▪ Glissements délais				
▪ Retard autorisations administratives				
▪ Calcul intéressement				
▪ Calcul garantie totale				
▪ Valorisation des CEE				
▪ Dérive coûts travaux				
▪ Coûts cachés				
▪ Coût de la garantie de résultats				
▪ Tarissement des gisements d'économie				
▪ Assèchement capacité de financement				
▪ Dérive des consommations d'énergie				
▪ Durcissement RT existant				
▪ Pollution air, sols, bruit				
▪ Revente énergie produite				
▪ Prix de l'énergie				
▪ Conditions de financement				

Tableau 3 : Exemple de matrice de risque d'un CPE

9. La phase d'exécution et de suivi du projet

9.1 Tableau de bord

La caractéristique des contrats de résultats est de faire reposer la charge de la preuve sur le prestataire. C'est donc à l'opérateur que revient l'obligation de montrer qu'il respecte ses engagements, y compris en matière d'accompagnement et de sensibilisation des utilisateurs, et d'alerter la personne publique si une défaillance détectée n'est pas de sa responsabilité. La collectivité territoriale et le gestionnaire de l'établissement doivent cependant s'impliquer fortement dans le copilotage, notamment à travers les revues de projet, et doivent renouveler en permanence les efforts pour associer les utilisateurs.

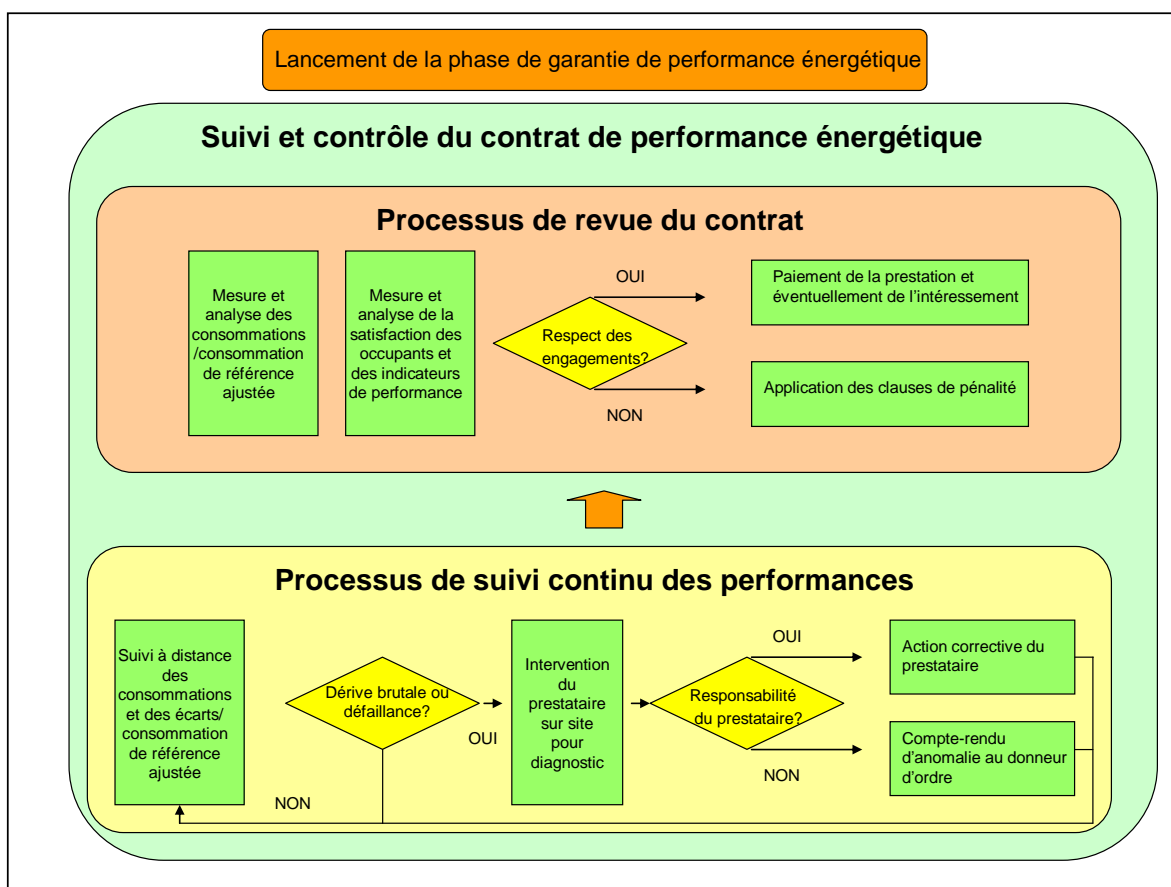


Figure 9 : Processus de suivi d'un CPE

Pour suivre en continu l'exécution du contrat de performance énergétique, selon les critères contractuels de confort, de consommation et de qualité de maintenance, il convient d'avoir fixé au préalable les moyens de contrôle. La

pratique du suivi des contrats de performance énergétique met en évidence la difficulté d'ajuster le curseur entre simplicité et fiabilité pour l'élaboration des indicateurs de bonne exécution du contrat. Une des difficultés majeures réside dans la nature même du CPE. Sa garantie repose sur un volume d'économie qui ne se mesure pas directement. Il faut donc le reconstituer à partir de la consommation effective et de la consommation de référence ajustée.

La qualité et le coût des données sont donc au cœur du CPE. Le prestataire est en effet tenté de multiplier les compteurs et les points de mesure pour maîtriser son risque. La collecte et l'analyse des informations représentent alors un coût. De plus, l'information brute ne suffit pas toujours comme le démontre la logique de la consommation de référence ajustée.

Pour que la finalité de l'évaluation soit une économie et non un surcoût, il convient de questionner la place des outils informatiques, des composants de mesure automatique tels que les capteurs et la fréquence des contrôles du système d'évaluation :

- **Systèmes d'information** : L'évaluation doit s'appuyer sur un système d'information dont l'architecture doit être conçue pour éviter les doubles saisies et faciliter les éditions de tableau de bord. Il faut également veiller à ce que la solution logicielle soit suffisamment ouverte et simple pour être utilisée par un autre prestataire.
- **Périodicité des contrôles** : La périodicité des remontées d'information, des enquêtes ou des visites est à ajuster en fonction de la sensibilité et de la latence de l'indicateur.
- **Système de mesure** : L'installation de capteurs tels que des sondes de température ou des compteurs d'énergie constituent un progrès certain du point de vue de l'accessibilité à l'information. Cette avancée a cependant un coût, le compteur coûtant de 500 à 1000 € par unité installée. Sa pose est donc à décider à l'aune du bilan économique et du risque de dérive par rapport à l'objectif. Pour des économies sur l'éclairage, il est par exemple judicieux de s'appuyer sur des valeurs type de consommation à l'heure de fonctionnement plutôt que d'installer du comptage.

Il convient également de souligner que la qualité d'un contrat ne s'évalue pas seulement à l'aune d'une procédure de mesure des performances, mais s'étend également à la capacité de l'opérateur à adapter la prestation en fonction de l'évolution des besoins et à l'aptitude de la personne publique à collaborer dans cet esprit. Cette posture à garantir l'évolutivité du contrat et à ne pas s'enfermer dans un cadre rigide dépend donc de la capacité des responsables des deux parties à reconnaître la valeur ajoutée du système de contrôle et à arbitrer sainement. Aucune des parties ne peut en effet à elle seule garantir la réussite du CPE. C'est pourquoi, le suivi doit s'appuyer sur une organisation conjointe, s'inscrivant dans un planning de contrôle.

Le tableau de bord d'un CPE peut s'organiser en famille d'indicateurs :

		Maintenance et sensibilisation	Energie
Indicateurs de pilotage	Mesure d'efficacité	Délai d'intervention, délai de réparation, comparaison N-1	Températures, qualité de l'air intérieur, niveau d'éclairage,...
	Mesure de Progrès	Actions de sensibilisation, fréquence des interventions, évolution des pénalités, anomalies	Economies en kWh, en kWh/m ² , économie en équivalent carbone, évolutions par rapport aux mesures antérieures, nombre de sessions d'information
Indicateurs de résultats	Mesure d'efficience	Nombre de demandes, respect du planning, respect de la périodicité, état de santé des installations	Consommation d'énergie, d'eau, benchmarking, volume périodique et cumul, écarts par rapport aux consommations de référence
	Mesure de satisfaction	Enquêtes de satisfaction, réclamations	Enquêtes de satisfaction, réclamations

Tableau 4 : Exemple d'indicateurs par famille

Il conviendra d'exiger un tableau de bord énergétique et environnemental synthétique joint à la facture et rédigé dans un format adapté au profil du destinataire, c'est-à-dire personnalisé à la collectivité territoriale ou au gestionnaire. Le rapport annuel plus détaillé est explicité en 9.4.

9.2 Méthode de vérification des performances énergétiques des actions d'efficacités énergétiques

Le contrôle de la performance énergétique d'un bâtiment rénové requiert la connaissance de la consommation de référence avant travaux, d'où la nécessité de comprendre et d'intégrer les facteurs pouvant modifier le contexte d'exploitation des locaux. Il est donc obligatoire de disposer d'une démarche claire et lisible, afin que les résultats puissent être comparés, fiabilisés et validés par les deux parties.

Les méthodes mises en place pour mesurer et vérifier les performances des actions d'améliorations s'appuient sur de l'instrumentation et sur des procédures qualité. Il est possible, le cas échéant, de s'appuyer sur le protocole de mesure et de vérification (International Performance Measurement

and Verification Protocol) qui a été développé pour les contrats de performance énergétique.

Annexe 5 : MESURES DES PERFORMANCES

La présente annexe présente notamment le protocole de mesure recommandé par les pouvoirs publics et par les professionnels, à savoir le protocole IPMVP.

Ce protocole répond aux pré-requis obligatoires suivants :

1. **Décrire les Actions d'amélioration de l'efficacité Énergétique, le résultat attendu**, les procédures de mise en service employées pour vérifier le succès de l'implantation de chacune d'elles. Identifier les changements prévus quant aux conditions décrites dans la situation de référence.
2. **Identifier l'option sélectionnée dans l'IPMVP (A, B, C ou D)** et le périmètre des mesures pour la détermination des gains. Décrire la nature des effets interactifs et de leurs impacts possibles au-delà de celui-ci.
3. **Documenter la situation de référence du site**, à l'intérieur du périmètre des mesures : données de consommation d'énergie de référence, assorties des conditions dans lesquelles elles sont observées. Un Audit énergétique, destiné à établir les objectifs d'un programme d'économie ou les termes d'un CPE, fournit, en général, la plus grande partie de la documentation relative à la situation de référence, nécessaire au Plan de M&V.
4. **Identifier la période de suivi**, de durée variable selon l'option et les paramètres retenus.
5. **Définir les conditions d'ajustement** des mesures de consommation d'énergie.
6. **Spécifier la procédure exacte d'analyse des données**, les algorithmes et les hypothèses à formuler pour chaque rapport de suivi des gains.
7. **Indiquer les prix de l'énergie utilisables** pour évaluer les économies financières et, le cas échéant, leurs formules de révision.
8. **Spécifier les points de mesure** et les procédures garantissant leur fiabilité, la / les période(s) si la mesure n'est pas effectuée en continu.
9. **Assigner les responsabilités du suivi** et de l'enregistrement des données d'énergies, des variables indépendantes, des facteurs statiques, à l'intérieur du périmètre des mesures, pendant la période de suivi.
10. **Évaluer la précision attendue** dans l'expression du gain d'efficacité énergétique, en intégrant les erreurs relatives aux mesures, aux échantillonnages et à la modélisation.
11. **Définir le budget et les ressources requis** pour les travaux préparatoires, l'établissement du Plan de M&V pendant la période de suivi.
12. **Fournir un /des modèle(s) de rapports** pour documenter et rendre compte des résultats des M&V.
13. **Indiquer les procédures d'assurance de qualité** utilisées dans la démarche de M&V.

Tableau 5 : Présentation du protocole IPMVP (Source COMOP 4)

Le principal enjeu du dimensionnement du système de mesure est le juste équilibre entre le coût de l'instrumentation et ses bénéfices. Ainsi, le coût moyen du contrôle doit rester dans une fourchette de 10% des économies d'énergie attendues.

Le protocole IPMVP présente d'ailleurs quelques règles de décision permettant de dimensionner le système de mesure en combinant des approches technico-économiques avec des outils statistiques d'aide à la décision.

9.3 Accompagnement du contrat de performance énergétique

Le copilotage du CPE dépasse son périmètre technico-économique. Il doit aussi intégrer le suivi de l'optimisation permanente des consommations qui s'appuie sur la participation des utilisateurs et qui tient compte des comportements. Cela revient à

- Expliquer le fonctionnement et les outils de pilotage des installations en renouvelant l'information aux nouveaux utilisateurs,
- Présenter les modalités de réglage des paramètres de confort,
- Former à la détection des anomalies,
- Informer des résultats et de la répartition des gains.

Il s'agit également d'anticiper toutes les conséquences sur la qualité d'usage avant de valider

- Les modifications des paramétrages de régulation en fonction des conditions climatiques et des conditions d'occupation des locaux,
- Les ajustements des volumes d'air neuf aux justes besoins hygiéniques,
- ...

9.4 Le rapport annuel d'exploitation

Des bilans réguliers doivent permettre de suivre les résultats du contrat de performance énergétique. C'est pourquoi, il y a lieu de définir au préalable :

- La fréquence des mesures,
- La fréquence des rapports sommaires (au minimum 1 par facture),
- La structure des tableaux de bord,
- Le contenu du rapport annuel d'exploitation.

Un rapport annuel d'exploitation est rendu obligatoire par l'article R1414-8 du Code Général des Collectivités Territoriales en cas de recours au contrat de partenariat. Il stipule qu'une synthèse des données comptables, économiques et financières doit être transmise à l'exécutif de la collectivité dans les quatre mois suivant la fin de la période retracée par le rapport. Il comprend donc la ventilation par site des consommations d'énergie, des travaux et des interventions de maintenance. Sa trame se décompose en 5 parties ;

1. Données économiques et financières :
 - Coûts de fonctionnement, évolution A-1
 - Coûts des travaux réalisés dans l'année,
 - Ecart par rapport aux facturations de base,
 - Etat du compte d'intéressement,
 - Synthèse des avenants,
2. Consommations d'énergie
 - Electricité (achat/ revente), évolution A-1, cumul mensuel,...
 - Gaz, réseau de chaleur,...

3. Bilan énergétique et environnemental

- Consommation d'énergie finale constatée, en kWh, en kWh/m².an,...
- Consommation d'énergie finale ajustée totale et par usage (correction DJU, plages de fonctionnement de l'année,...),
- Ecart par rapport à la consommation de référence, justificatifs,
- Consommation d'énergie primaire et bilan CO₂,
- Consommation d'eau,
- Renouvellement d'air mesuré dans les locaux,
- Température d'ambiance,
- Autres indicateurs contractuels,

4. Analyse du compte travaux et modifications,

- Travaux engagés sur l'année, avancement,
- Provisions pour remplacement, état du compte travaux,
- Modifications demandées, ajout de matériel par le collège ou le lycée,

5. Exploitation-maintenance et satisfaction des utilisateurs

- Nombre d'interventions, durées, anomalies, comparatifs A-1,...
- Actions d'optimisation (ajustement des lois de régulation, des débits de renouvellement d'air,...),
- Nombre de sessions de sensibilisation organisées pour les utilisateurs,
- Satisfaction des utilisateurs,

9.5 Fin du contrat de performance énergétique

La fin du contrat de performance énergétique doit être préparée et encadrée dans un processus de réversibilité engageant à la fois l'opérateur et la collectivité territoriale. Pour assurer la pérennité et l'amélioration des performances énergétiques, il s'agit d'organiser la sortie du contrat :

- ✓ Par un contrôle du fonctionnement et de l'état des installations sous contrat,
- ✓ Par un contrôle de la mise à jour des informations de la GTC ou de la GMAO si ces systèmes existent,
- ✓ En prenant la main progressivement sur les installations énergétiques,
- ✓ En vérifiant la mise à jour des différents dossiers (Plans de récolement, Dossier des Ouvrages Exécutés, Dossier des Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage, Dossier d'Exploitation Maintenance, ...),
- ✓ En anticipant la consultation d'un nouvel exploitant si la conduite et la maintenance des équipements sont sous-traitées,

-
- ✓ En traitant les dispositions financières et juridiques : solde de paiement, pénalités, intéressements, ...

Annexe 1 : Glossaire

Agenda 21

L'Agenda 21, un programme politique

Le Sommet de la Terre de Rio (1992) consacre un rôle prépondérant aux autorités locales pour aborder avec efficacité les défis du 21^e siècle : changements climatiques, perte de la biodiversité, atteintes à l'environnement et à la santé, déficit de représentativité des femmes, écarts de revenus entre les pays et au sein des territoires... Dans son chapitre 28, la déclaration de Rio incite les collectivités à élaborer des « Agenda 21 locaux », en y impliquant fortement les habitants, l'ensemble des acteurs locaux et les entreprises. La démarche, fondée sur un diagnostic concerté, va permettre de concevoir un projet stratégique, traduit par un plan d'actions périodiquement évalué et renforcé. Loin de se limiter à un système de management environnemental, l'Agenda 21 est un programme politique, impulsé par le 1^{er} élu et affichant la rupture avec des modes de développement non durables. On peut d'ailleurs constater que les maires qui délèguent l'Agenda 21 à la seule compétence environnementale peinent à intéresser les citoyens à leur démarche. C'est quand l'environnement se nourrit de solidarité, d'efficacité économique, de coopération qu'il s'humanise, prend corps et suscite l'adhésion et l'action.

Une communauté de destin : reconnaître les défis, y répondre ensemble

L'Agenda 21 engage les acteurs d'un territoire à se projeter dans l'avenir (pourquoi pas à l'échelle d'une génération ?), à identifier les défis et à définir les grandes orientations de progrès. La plupart des Agenda 21 font référence aux principes de responsabilité et de précaution. La responsabilité se mesure à la capacité de prévenir les dommages à l'environnement ou à la santé et à ne pas construire d'obstacles au développement. Selon le principe de précaution, « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable ». Il implique un « remords anticipateur » de la collectivité pour concevoir des modes de production et de consommation qui soient compatibles avec une vie authentiquement humaine sur terre et dont les effets ne soient pas destructeurs.

L'Agenda 21 est également un exercice de mise en cohérence des différentes compétences et obligations de la collectivité. PLU, PLH, PDU, SCOT, PADD... les outils réglementaires ont pour objet de renforcer le niveau national de qualité des territoires : urbanisme, habitat, transports, solidarité... L'Agenda 21 leur offre un cadre politique mobilisateur et accessible au citoyen.

L'Agenda 21 implique enfin de nouveaux modes de construction de la décision. Approvisionnement énergétique ou alimentaire, modes de transport, accompagnement des populations fragilisées par l'âge, par l'exclusion, par la discrimination..., le développement durable met en questionnement les défis structurants pour le territoire, au quotidien et pour l'avenir. Selon l'économiste Amartya Sen, « l'impératif démocratique doit être affronté et satisfait, à tous les niveaux, et pour tous les problèmes dont la résolution affecte la collectivité ». Le développement durable sonne le glas d'une culture technocratique et d'un pouvoir hiérarchisé et repose sur un partage des savoirs, des pouvoirs et des responsabilités. Il introduit un renouveau des modes d'évaluation, de décision et d'action politiques, un changement de posture du monde politique vis-à-vis de la communauté, des forces vives, du « peuple », une nouvelle culture territoriale et citoyenne.

Le pilotage de l'Agenda 21

Le succès de la démarche Agenda 21 repose sur la mobilisation des acteurs, du diagnostic à l'élaboration du plan d'actions et à la mise en œuvre d'initiatives très concrètes.

Pour ce faire, plusieurs « leviers » d'actions doivent être conçus :

- - La création d'un service Agenda 21, rattachée à la direction générale des services: élaboration et suivi « technique » de la démarche

- - Un Comité de pilotage, composé d'élus, des directions générales et du chargé de mission Agenda 21: validation de la démarche et du contenu de l'Agenda 21.
- - Un Comité partenarial composé de la collectivité, de représentants du monde associatifs, des entreprises, des syndicats, de l'Education nationale, des conseils municipaux de la jeunesse, des aînés, des conseils de quartiers, ... : élaboration de propositions sur le contenu, la mise en œuvre et le suivi de l'Agenda 21
- - Des ateliers de concertations avec les habitants: formulation de propositions. La collectivité peut également s'appuyer sur les instances de concertations existantes: conseils de quartier, conseil de développement, ...

Pour assurer la mobilisation de tous, en interne et en externe, d'autres instruments peuvent être créés :

- - Des voyages d'études pour la formation des différents acteurs territoriaux (collectivités, entreprises, chambres consulaires, bailleurs sociaux).
- - L'organisation de concours en interne pour encourager l'émergence de projets internes et convaincre les agents de la nécessité d'adopter de nouveaux comportements.
- - L'organisation d'appels à projets auprès de la population.
- - La création de réseau Agenda 21 entre les collectivités pour assurer la cohérence entre les échelles et échanger sur les bonnes pratiques.

*Comité 21 : site portail des démarches Agenda 21 en France
(<http://www.agenda21france.org/demarche.html>)*

CEE : Certificats d'économies d'énergies

La France va être confrontée dans les années à venir à de grands enjeux énergétiques : maîtriser sa consommation énergétique globale, sécuriser ses approvisionnements face à des ressources fossiles qui ne sont pas illimitées et diviser par un facteur de 4 à 5 d'ici 2050 ses émissions de CO2 pour limiter le réchauffement climatique.

Pour atteindre de tels objectifs, une relance vigoureuse et immédiate des économies d'énergie devient impérative, notamment dans les secteurs relevant des usages quotidiens (logements, bureaux, commerces et transport) aujourd'hui en forte croissance et qui recèlent d'importants gisements d'économie. La loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique impose de réduire de 2% par an d'ici à 2015 et de 2,5% d'ici à 2030 l'intensité énergétique finale, c'est-à-dire le rapport entre la consommation d'énergie et la croissance économique.

Des potentiels importants d'économies existent, parfois rentables très rapidement mais, par manque de sensibilisation sur les enjeux, d'information sur les moyens de réaliser ces économies et d'incitations financières, les Français hésitent à passer à l'acte.

La mesure proposée repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les Pouvoirs Publics sur une période donnée aux vendeurs d'énergie (électricité, gaz, chaleur / froid et fioul domestique) comme EDF, Gaz de France, la CPCU...

Liberté et créativité sont laissées aux vendeurs d'énergie pour choisir les actions qu'ils vont entreprendre afin d'atteindre leurs obligations.

Ils peuvent amener leurs clients à réaliser des économies d'énergie en leur apportant des informations sur les moyens à mettre en œuvre, avec des incitations financières en relation avec des industriels ou des distributeurs : prime pour l'acquisition d'un équipement, aides aux travaux, service de préfinancement, diagnostic gratuit, ... le champ des initiatives s'avère large et ouvert. En contre partie du constat des investissements effectués par les consommateurs grâce à ces actions, les vendeurs d'énergie reçoivent des certificats sur la base de forfaits en kWh calculés par type d'action.

Ils ont également la possibilité de réaliser des économies d'énergie dans leurs propres bâtiments et installations, à condition que ces sites ne soient pas déjà soumis à des exigences au titre de la réglementation sur les quotas d'émission de gaz à effet de serre.

Les vendeurs d'énergie peuvent cependant choisir d'acheter, si cela s'avère moins coûteux, des certificats d'économies d'énergie auprès d'autres acteurs comme les collectivités territoriales et/ou les

entreprises industrielles ou de services qui pourront, dans certaines conditions (produits innovants), obtenir elles aussi des certificats.

Tout ce qui permet de réaliser des économies de manière démontrable pourrait a priori entrer dans le champ des certificats, lorsque le dispositif sera totalement en place : éclairage, chauffage, isolation, etc.... Enfin, le bénéfice du dispositif est élargi aux énergies renouvelables pour le chauffage dans les bâtiments, sous certaines conditions spécifiques, lorsqu'elles viennent se substituer aux énergies fossiles. La mise en place du dispositif global sera progressive (première période expérimentale de 3 ans) de manière à laisser à tous les acteurs un temps « d'apprentissage ».

Si les vendeurs d'énergie ne parviennent pas à remplir leurs obligations dans le temps imparti, ils devront s'acquitter d'une pénalité libératoire à verser au Trésor public.

Ministère de l'industrie

(<http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/cee-clics.htm>)

Club S2E

Le ClubS2E regroupe les fédérations professionnelles de toute la chaîne du secteur énergétique et comprend :

- la FG3E, la Fédération Française des Entreprises Gestionnaires de services aux Equipements, à l'Energie et à l'Environnement,
- le GIMELEC, Groupement des Industries de l'équipement électrique, du contrôle-commande et des services associés,
- le SERCE, Syndicat des Entreprises de génie électrique, • l'UCF/FFB, Union Climatique de France, composante de la Fédération Française du Bâtiment,
- l'UFE, Union Française de l'Electricité, association professionnelle du secteur de l'électricité.

L'ensemble de ces organismes professionnels représente les principaux acteurs économiques porteurs des offres de services d'efficacité énergétique : les grands acteurs de l'énergie, des industries électriques et climatiques, ainsi que des services à l'énergie. Ils ont décidé d'unir leurs efforts, afin, de promouvoir ces services au travers du ClubS2E (Club des Services d'Efficacité Energétique).

Le ClubS2E est un vecteur d'information vis-à-vis des personnes directement intéressées par la gestion énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires ainsi que des process et des utilités industriels.

Il accompagne au plan national les politiques publiques par la proposition d'évolutions réglementaires, et permet de faire remonter des recommandations au plan international pour promouvoir l'offre française de services d'efficacité énergétique.

Le Club des Services d'Efficacité Energétique

(www.fg3e.fr/docs/actualitees/Guide%20CS2E%20-%20juin%202007.pdf)

DPE : Diagnostic de Performance Energétique

La notion de diagnostic de performance énergétique des bâtiments est issue de la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments n°2002/91 parue en janvier 2003 qui vise à donner un cadre européen aux politiques nationales de réduction des consommations d'énergie des bâtiments existants et à construire, dans la perspective de la mise en œuvre du protocole de Kyoto.

Les États-membres doivent ainsi veiller à ce que, « *lors de la construction, de la vente ou de la location d'un bâtiment, un tel diagnostic soit communiqué au propriétaire, ou par le propriétaire à l'acheteur ou au locataire potentiel. Il doit également être affiché dans les bâtiments importants publics ou accueillant du public d'une surface supérieure à 1 000 mètres carrés.* »

La transposition des dispositions de la directive concernant ce diagnostic s'est effectuée par la loi n°2004-1343 du 9 décembre 2004 dite de simplification du droit, modifiée par l'ordonnance n°2005-655 du 8 juin 2005 relative au logement et à la construction.

Les textes législatifs concernant le diagnostic de performance énergétique sont codifiés aux articles L. 134-1 à -5 du code de la construction et de l'habitation.

Le diagnostic de performance énergétique a pour objectifs :

- D'informer le futur propriétaire ou le futur locataire sur la consommation énergétique du logement (en kWh/m² et par an) et le coût moyen de celle-ci. Compte tenu des méthodes de calcul disponibles, ce coût résulte soit d'une méthode standardisée de calcul de la consommation (à partir d'une méthode de calcul mise au point par les Pouvoirs Publics), soit de la moyenne des relevés des consommations sur 3 ans. L'information donnée est une estimation à partir d'un prix moyen du kwh fourni par la DGEMP.
- De sensibiliser le futur propriétaire ou locataire aux conséquences de sa consommation en énergie sur le climat de notre planète, en repérant cette consommation (en kWh/m²/an) et les émissions de CO₂ (en kg/m²/an) qui en résultent, d'une part sur une étiquette « énergie » et d'autre part sur une étiquette « climat », suivant une échelle de A (logement économe) à G (logement énergivore).
- De donner au futur propriétaire ou locataire des conseils pour maîtriser sa consommation sous forme de recommandations de gestion et de comportement; et au futur propriétaire des recommandations de travaux d'économie d'énergie ou de lutte contre l'effet de serre.

La méthode permettant d'établir les valeurs conventionnelles à afficher peut différer selon les bâtiments et leurs caractéristiques d'exploitation:

- Dans les logements individuels en chauffage individuel (maisons et appartements) on s'appuiera sur la méthode 3CL (Calcul Consommations Conventionnelles des Logements) développée par les Pouvoirs Publics et qui est gratuitement mise à disposition,
- En appartement en chauffage collectif, sur les données du syndic,
- Dans les autres cas, et en attendant la disponibilité de méthodes adaptées (2007) on devra dans un premier temps s'appuyer sur les factures réelles d'énergie.
- Enfin pour les constructions neuves, c'est la méthode de calcul réglementaire (RT2000 puis RT 2005) qui permettra d'établir les indicateurs mentionnés ci dessus.

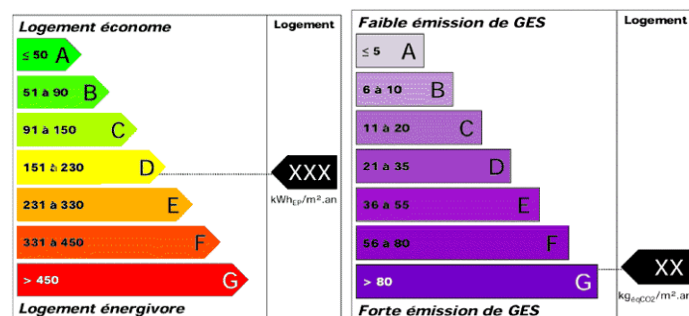
Le coût d'établissement d'un DPE pour un logement est situé entre 100 et 250 euros suivant son importance.

Retrouver ces éléments dans l'Arrêté du 15 septembre 2006 relatif aux méthodes et procédures applicables au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine

- Etiquette énergie

L'utilisation d'une étiquette énergie analogue à celle en usage pour les équipements électroménagers est un facteur d'appropriation favorable. Les seuils des classes sont indiqués ci dessous.

L'information est complétée par une indication sur les émissions de CO₂ liées aux usages pris en compte dans l'étiquette climat ci- dessous.



Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)
<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=15028>

Directive 2006/32/CE

Directive de la Commission Européenne relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques, adoptée en avril 2006, demande aux États membres d'atteindre une réduction de 9 % de la consommation d'énergie entre début 2008 et fin 2016.

Institut Français de l'Environnement (IFEN)
(www.ifen.fr/uploads/media/ressources_ree2006_01.pdf)

DJU : Degrés Jours Unifiés

Les DJU permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver.

Il existe deux méthodes de calcul des Dju donnant des résultats différents : une méthode dite « Météo » avec calcul simple et une méthode dite « Professionnels de l'énergie » avec calcul plus élaboré (conforme à la méthode Costic réglementaire pour les marchés d'exploitation chauffage à utiliser pour le suivi).

Un Degré Jour est calculé à partir des températures météorologiques extrêmes du lieu et du jour J :

- T_n : température minimale du jour J mesurée à 2 mètres du sol sous abri et relevée entre J-1 (la veille) à
- 18h et J à 18h UTC.
- T_x : température maximale du jour J mesurée à 2 mètres du sol sous abri et relevée entre J à 06h et J+1 (le lendemain) à 06h UTC.
- S : seuil de température de référence choisi.
- Moy = (T_n + T_x) / 2 -> Température Moyenne de la journée

Méthode Professionnels de l'énergie :

Cette méthode de calcul de Degrés Jour correspond à une formule adaptée aux besoins des sociétés d'exploitation de chauffage ou de climatisation (intéressant en début ou en fin de saison de chauffe/climatisation).

Pour un calcul de déficits (chauffagiste) de température par rapport au seuil choisi :

- - Si S > TX (cas fréquent en hiver) : **DJ = S - Moy**
- - Si S ≤ TN (cas exceptionnel en début ou en fin de saison de chauffe) : **DJ = 0**
- - Si TN < S ≤ TX (cas possible en début ou en fin de saison de chauffe) : **DJ = (S - TN) * (0.08 + 0.42 * (S - TN) / (TX - TN))**

Pour un calcul d'excédents (climaticien) de température par rapport au seuil choisi :

- - Si S > TX : **DJ = 0**
- - Si S ≤ TN : **DJ = Moy - S**
- - Si TN < S ≤ TX : **DJ = (TX - S) * (0.08 + 0.42 * (TX - S) / (TX - TN))**

Météofrance
(<http://climatheque.meteo.fr/Docs/DJC-methode.pdf>)

Efficacité énergétique

Définition

L'intensité énergétique est la quantité d'énergie consommée par unité de PIB. Elle se décline dans chaque secteur (bâtiment, transport, production d'électricité, industrie, etc.) sous la forme d'indicateurs d'efficacité énergétique.

Dans un pays donné, la baisse de l'intensité énergétique correspond à une meilleure efficacité énergétique. L'amélioration de l'efficacité énergétique permet de réduire les consommations d'énergie, à service rendu égal.

Les enjeux

Une meilleure efficacité énergétique permet, tout à la fois (" win-win-win ") :

- d'améliorer la sécurité énergétique (en réduisant la dépendance extérieure et en offrant plus d'énergie pour les échanges sur les marchés).
- de réduire les émissions de gaz à effet de serre : il existe donc un lien fort entre la question de l'efficacité énergétique et la lutte contre le changement climatique.
- de favoriser la croissance économique et l'emploi et de réduire à terme les prix de l'énergie (notamment en atténuant les tensions entre l'offre et la demande d'énergies fossiles au niveau mondial).

L'action de l'Union européenne

Le plan d'action de l'UE en matière énergétique (2007-09), approuvé en mars dernier par le Conseil européen :

- réaffirme " l'objectif visant à économiser 20% de la consommation énergétique de l'UE par rapport aux projections pour l'année 2020 " ;
- invite la Commission à présenter rapidement des propositions afin que des exigences renforcées en matière d'efficacité énergétique puissent être adoptées en ce qui concerne l'éclairage " ;
- encourage la Commission à soumettre en 2007 une proposition en vue d'un accord international sur l'efficacité énergétique, projet que la France soutient.

Ministère des Affaires Etrangères et Européennes

(http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/actions-france_830/environnement_1042/diplomatie-environnementale_1115/autres-themes_5875/efficacite-energetique_50383.html)

EP/EF : Energie Primaire/Energie Finale

L'énergie finale est l'énergie que vous utilisez chez vous (gaz, électricité, fioul domestique, bois, etc.). Pour que vous disposiez de ces énergies, il aura fallu les extraire, les distribuer, les stocker, les produire, et donc dépenser plus d'énergie que celle que vous utilisez en bout de course.

L'énergie primaire est le total de toutes ces énergies consommées.

ADEME
(www2.ademe.fr)

GES : Gaz à Effet de Serre

(GES) sont des gaz qui contribuent par leurs propriétés physiques à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est à l'origine du réchauffement climatique.

Les gaz à effet de serre concernés par le protocole de Kyoto sont :

- le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO₂) provenant essentiellement de la combustion des énergies fossiles et de la déforestation,
- le méthane (CH₄) qui a pour origine principale l'élevage des ruminants, la culture du riz, les décharges d'ordures ménagères, les exploitations pétrolières et gazières,
- les halocarbures (HFC et PFC) sont les gaz réfrigérants utilisés dans les systèmes de climatisation et la production de froid, les gaz propulseurs des aérosols,
- le protoxyde d'azote ou oxyde nitreux (N₂O) provient de l'utilisation des engrais azotés et de certains procédés chimiques,

-
- l'hexafluorure de soufre (SF6) utilisé par exemple dans les transformateurs électriques.

http://www.developpement-durable.gouv.fr/energie/developp/serre/textes/se_kyoto.htm

Marché de chauffage

Il existe différents marchés d'exploitation des installations de chauffage, qui se différencient principalement selon que le paiement du combustible est forfaitaire et indépendant des conditions climatiques, ou ne l'est pas.

Ces types de marché sont les suivants:

- Marché à Forfait ou MF;
- Marché à Température extérieure ou MT;
- Marché à Comptage ou MC;
- Marché Combustible et prestation ou CP;
- Marché Prestation et Forfait ou PF.

Marché à forfait (MF)

Le marché à forfait comprend la fourniture de combustible (P1), ainsi que la conduite de l'installation et les travaux de petit entretien (P2).

Ce marché est un marché dont le montant annuel afférent à la consommation de combustible est indépendant des conditions climatiques. Les prestations de conduite et d'entretien courant font également l'objet d'un règlement forfaitaire. Le montant annuel du marché reste donc le même tout au long de sa durée, révision des prix exceptée.

Cette constance permet à la personne publique d'établir des prévisions précises de dépenses chaque année, sous réserve de tenir compte des allongements prévisibles de la durée effective de chauffage par rapport à la période contractuelle de chauffage.

En revanche, le prix étant fixé compte tenu des températures contractuelles prédéterminées, ce marché ne répercute pas sur le prix les réductions individuelles de chauffage que s'imposeraient les occupants.

La fourniture du combustible nécessaire à la réalisation de ses obligations contractuelles est à la charge du titulaire.

Le titulaire reçoit la somme forfaitaire prévue au contrat quelles que soient les conditions climatiques et les quantités de combustible dont il a besoin pour remplir son obligation de résultat.

Ces marchés peuvent être conclus pour une durée maximum de 8 ans, afin de favoriser la compensation des effets des hivers doux et des hivers froids en ce qui concerne la consommation de combustible.

Le titulaire a le plus grand intérêt à rendre les meilleurs possibles le rendement des chaudières, la régulation et l'équilibrage des circuits pour éviter les surchauffes partielles.

Si certaines adaptations des installations sont économiquement justifiées, notamment si elles permettent une meilleure efficacité énergétique, elles peuvent être proposées et prises en charge par le titulaire sous réserve de l'accord de l'acheteur.

Marché à température extérieure (MT)

Le marché à température extérieure comprend la fourniture de combustible (P1), ainsi que la conduite de l'installation et les travaux de petit entretien (P2).

Ce marché est un marché dont le montant annuel afférent à la consommation de combustible est initialement fixé forfaitairement sur la base d'un hiver moyen, puis corrigé en fonction des conditions climatiques de chaque hiver. Les prestations de conduite de l'installation et les travaux de petit entretien (P2) font l'objet d'un règlement forfaitaire.

La fourniture du combustible nécessaire à la réalisation de ses obligations contractuelles est à la charge du titulaire.

Bien que dans une moindre mesure que pour le marché MF, le marché MT permet aux services de budgétiser assez facilement leurs dépenses.

Ici aussi cependant, le prix étant fixé compte tenu des températures contractuelles prédéterminées, ce marché ne répercute pas sur le prix les réductions individuelles de chauffage que s'imposeraient les occupants.

Le titulaire a le plus grand intérêt à rendre les meilleurs possibles le rendement des chaudières, la régulation et l'équilibrage des circuits pour éviter les surchauffes partielles.

Si certaines adaptations des installations sont économiquement justifiées, elles peuvent être proposées et prises en charge par le titulaire sous réserve de l'accord de l'acheteur.

Ces marchés peuvent être conclus pour une durée maximum de 5 ans.

Marché à comptage (MC)

Le marché à comptage comprend la fourniture de combustible (P1), ainsi que la conduite de l'installation et les travaux de petit entretien (P2).

Le marché à comptage est un marché dont le montant afférent à la consommation de combustible est évalué à prix unitaire en fonction de la quantité de chaleur fournie et mesurée par comptage. Les prestations de conduite et d'entretien courant font également l'objet d'un règlement forfaitaire.

La fourniture du combustible nécessaire à la réalisation de ses obligations contractuelles est à la charge du titulaire.

Toutefois, il est de l'intérêt de la personne publique de disposer d'une installation optimisée au plan énergétique afin de minimiser les consommations de combustible. En outre, les efforts faits par la personne publique et/ou les usagers dans la meilleure gestion de leur consommation leur sont immédiatement profitables.

Par ailleurs le titulaire a le plus grand intérêt à rendre les meilleurs possibles le rendement des chaudières, la régulation et l'équilibrage des circuits pour éviter les surconsommations énergétiques.

Les efforts faits par l'acheteur public et/ou les usagers dans la meilleure gestion de leur consommation leur sont immédiatement profitables.

Le titulaire devra lui communiquer selon des fréquences précises, et à minima annuelles, les quantités de combustible réellement consommées.

Ce marché convient particulièrement au cas où il n'est pas possible de fixer à l'avance le programme de chauffage, ou en cas de pluralités d'entités juridiques utilisatrices.

Il est recommandé de prévoir que les prestations de conduite et d'entretien couvrent l'intégralité des installations.

Ces marchés peuvent être conclus pour une durée maximum de 5 ans.

Marché Combustible et Prestation (CP)

Le marché combustible et prestation comprennent la fourniture de combustible (P1), ainsi que la conduite de l'installation et les travaux de petit entretien (P2).

Ce marché est un marché dans lequel il est distingué, d'une part, la fourniture du combustible dont le montant est évalué à prix unitaire en fonction des quantités livrées et, d'autre part, les prestations de conduite et d'entretien courant qui font l'objet d'un règlement forfaitaire.

Le combustible livré par le titulaire est propriété de la personne publique qui en confie l'usage et la gestion au titulaire pour la réalisation de ses obligations contractuelles.

Dans ce type de marché, le titulaire a la responsabilité complète de l'approvisionnement et de la gestion du combustible pour toute la durée du marché.

Peu incitatif pour le titulaire, le marché CP exige de la part de la personne publique une surveillance rigoureuse pour lutter contre le gaspillage, ce qui peut l'amener à s'assurer le concours d'un expert.

Si une telle surveillance ne paraît pas pouvoir être réalisée, il convient de choisir un marché avec intéressement du type CPI, à moins que le programme de chauffage ne puisse pas être établi avec précision.

Ces marchés peuvent être conclus pour une durée maximum de 5 ans.

On entend par installation nouvelle, une installation nouvelle ou une installation dont les deux systèmes la constituant, l'équipement de production et le système de distribution, ont été remplacés.

Marché Prestation et Forfait (PF)

Il s'agit d'un marché d'exploitation sans fourniture de combustible. Le titulaire n'assure que la conduite des installations et les travaux de petit entretien qui font l'objet d'un règlement forfaitaire (P2).

L'approvisionnement en combustible nécessaire à la réalisation des clauses contractuelles est à la charge de la personne publique qui en confie l'usage et la gestion au titulaire pour la réalisation de ses obligations contractuelles.

La fourniture du combustible est effectuée par une autre entreprise ou par le titulaire, dans le cadre d'un marché distinct.

Pas plus que le précédent, ce marché n'incite le titulaire à l'économie; ce qui appelle les mêmes commentaires, et peut conduire à choisir un marché avec intéressement.

Ces marchés peuvent être conclus pour une durée maximum de 5 ans.

Les marchés avec clause d'intéressement.

Il s'agit des marchés MTI, MCI, CPI et PFI. Ces types de marchés, qui sont respectivement conformes aux marchés de type MT, MC, CP ou PF, comprennent pour le chauffage une clause d'intéressement, prévoyant le partage des économies ou des excès de consommation de combustible, par rapport à une consommation de base définie pour un hiver moyen.

La clause d'intéressement n'est pas applicable pendant la première saison de chauffage si l'installation est nouvelle. Pour cette première saison, les règlements sont effectués conformément aux clauses du marché correspondant MT, MC, CP ou PF.

Ces marchés incitent particulièrement les deux parties à économiser l'énergie : la personne publique par des actes de gestion et de maîtrise de ses consommations énergétiques, et le titulaire en veillant au maintien de l'optimisation énergétique de l'installation.

Les marchés de type MTI, MCI, CPI et PFI ne doivent être retenus que si le programme de chauffage peut être établi préalablement avec précision, et pour ce faire il est nécessaire de prédéterminer :

- La consommation de base pour un hiver moyen,
- La quantité de chaleur q , nécessaire, pendant la période de chauffage, pour préparer et maintenir en température un mètre cube d'eau chaude sanitaire,
- Les modalités de calcul de l'intéressement.
- La désignation des stations météo auxquelles sont rattachées les sites objet du marché.

Ces éléments doivent figurer dans le dossier de consultation.

Cela peut conduire la personne publique à consulter un organisme spécialisé (service technique du secteur public, bureau d'études ou ingénieur-conseil).

Les marchés avec clause d'intéressement peuvent être conclus pour une durée maximum de 5ans.

Les marchés avec Gros entretien et renouvellement des matériels (GER-P3)

Ces marchés comportent une clause de gros entretien et renouvellement des matériels (GER), qui s'ajoute aux clauses déjà prévues pour chacun des types de marché décrits ci-dessus.

Il est rappelé que la prestation de gros entretien et renouvellement couvre les réparations et le remplacement, à l'identique ou à fonction identique, de tous les matériels défectueux dont la liste a été arrêtée contractuellement, de façon à maintenir l'installation en bon état de marche continu.. Il est également rappelé que cette prestation ne peut être assurée qu'associée à la prestation de conduite de l'installation et du petit entretien des matériels, avec le même prestataire et pour la même durée.

Préalablement au lancement de la consultation, il est recommandé à la personne publique de réaliser un état des lieux de ses installations, afin de définir ses besoins en matière de renouvellement de matériels.

Par ailleurs, avant le commencement d'exécution des prestations par le titulaire du marché, l'inventaire des installations de chauffage qui lui sont confiées est établi par procès-verbal de prise en charge, dressé contradictoirement avec la personne publique. Cet inventaire de prise en charge ne doit pas avoir pour effet de bouleverser l'économie du marché.

A l'approche du terme du marché, l'acheteur désigne un expert qui dresse un bilan des installations de chauffage, afin de déterminer les éventuels travaux à exécuter sur les matériels qui ne seraient pas en état normal d'entretien et de fonctionnement. Le titulaire peut réfuter les conclusions de l'expert.

La personne publique peut ainsi vérifier que le titulaire a satisfait à l'obligation qui lui est faite de rendre en fin d'exécution du marché l'installation en état normal d'entretien et de fonctionnement (le décret précité du 4 mai 1981 prévoit, article 3 et 5, les clauses obligatoires à stipuler pour contractualiser cette obligation).

Le périmètre de l'installation couvert par la prestation de gros entretien et renouvellement des matériels ne doit pas être supérieur à celui qui fait l'objet des prestations de conduite et de petit entretien des matériels.

En effet, le prestataire de GER s'engageant à remplacer, à ses frais, tout équipement ou partie d'équipement défaillant, pendant la durée du contrat, par un équipement offrant une performance au moins équivalente et répondant à la réglementation en vigueur, il est indispensable qu'il soit responsable de la conduite et du petit entretien de ces équipements.

Ce type de marché ne concerne pas toutefois les travaux de refonte très importants tels, par exemple, la réfection complète d'une chaufferie, qui doit faire l'objet d'un autre marché public à l'issue d'une mise en concurrence spécifique.

Excepté en cas d'urgence, le prestataire avise la personne publique avant tout changement de matériel.

Il peut s'avérer particulièrement important de laisser la possibilité au titulaire de proposer des matériels dont les performances énergétiques (ou économiques) sont supérieures aux performances initiales, dès lors que l'économie du contrat n'est pas bouleversée par cette proposition. La personne publique peut aussi prendre l'initiative de cette demande. Il appartient au titulaire de communiquer à la personne responsable le surcoût éventuel, surcoût qui ne doit pas seulement être apprécié uniquement dans ses conséquences immédiates, mais aussi sur la durée. La personne publique a seule le pouvoir d'accepter cette proposition.

Les marchés avec gros entretien et renouvellement des matériels peuvent être conclus pour une durée maximale de 16 ans. Dans la pratique ces marchés sont rarement passés pour une durée inférieure à 5 ans ou supérieure à 12 ans.

Ces durées longues, au regard des durées communément constatées pour l'ensemble des marchés de fournitures et de services courants, amènent cependant à appeler l'attention de la personne publique sur la nécessité d'une mise en concurrence périodique, et sur l'obligation qu'elle a d'assurer un juste équilibre entre la durée d'un marché et les avantages économiques que doit en attendre en contrepartie la collectivité publique. Il appartient en tout état de cause à la personne publique de déterminer la durée du marché, en fonction de ses besoins et de la durée de vie des équipements objet des prestations d'entretien.

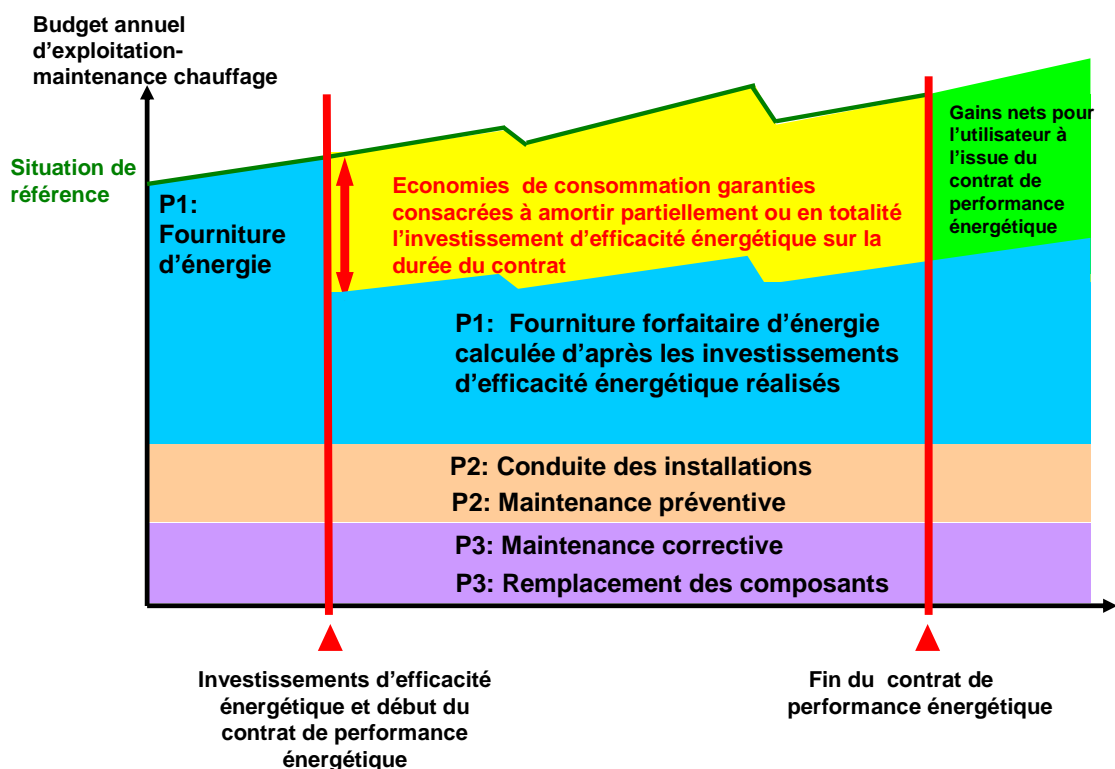
La prestation de gros entretien et renouvellement des matériels est rémunérée par un montant annuel forfaitaire couramment appelé P3.

Ce montant dépend de l'état de l'installation à la signature du marché, et de la durée de celui-ci. Il doit être calculé de telle sorte que la personne publique ne paie pas des services non effectués.

A cet égard, il est constaté que la prestation de gros entretien et de renouvellement des matériels est parfois assortie d'une clause de répartition entre les deux contractants du solde, positif ou négatif, d'un compte d'exécution des prestations en fin de contrat. Ce compte d'exécution récapitule les rémunérations perçues et les dépenses effectuées au titre du marché. Cette pratique doit être évitée, car elle est en contradiction avec le principe même d'une rémunération forfaitaire du marché GER.

En outre, compte tenu de la durée généralement longue des marchés avec gros entretien et renouvellement des matériels, la trésorerie de la personne publique est durablement affectée.

Ministère de l'économie de l'Industrie et de l'Emploi
(www.minefi.gouv.fr/directions_services/daj/guide/gpem/exploitation_chauffage/2-9.pdf)



Principe du CPE en marchés d'exploitation-chauffage

MDE : Maîtrise de la Demande d'Electricité

Ensemble de technologies et de méthodes visant à optimiser les dépenses énergétiques des consommateurs, tout en limitant les coûts d'infrastructures publiques ainsi que les impacts sur l'Environnement. Les actions de MDE peuvent être classées en trois catégories :

- les équipements intrinsèquement performants (lampes basse consommation, isolation des bâtiments chauffés à l'électricité, appareils ménagers et professionnels économes)
- les dispositifs permettant de limiter la puissance souscrite appelée sur le réseau (gestionnaires de puissance, programmeurs)
- la substitution de l'électricité par des énergies renouvelables, pour les usages thermiques (chauffage, eau chaude).

ADEME Lorraine

(<http://www.ademe.fr/lorraine/energie/mde.html>)

Plan climat

Le contexte...

Dès aujourd'hui, il est urgent d'agir pour lutter contre le changement climatique car la planète Terre se réchauffe et des changements climatiques importants attendent tous ses habitants.

Dès 1997, le protocole de Kyoto fixait pour la première fois un objectif mondial de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans ce cadre, la France s'est engagée à maintenir ses émissions en 2012 à leur niveau de 1990.

La France souhaitait l'entrée en vigueur rapide du protocole de Kyoto. Cela s'est finalement produit le 16 février 2005. Les réductions d'émission prévues dans le protocole ne sont toutefois qu'un premier pas. C'est pourquoi, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) et la Mission

Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES) ont édité, fin 2004, le Plan Climat 2004, ainsi que sa mise à jour fin 2006.

L'objectif du Plan Climat 2004 et de sa mise à jour 2006...

Le Plan Climat 2004 et sa mise à jour 2006 représentent le plan d'actions du Gouvernement pour être à la hauteur du défi majeur que constitue le changement climatique, dès 2012 en respectant l'objectif du protocole de Kyoto, voire en le dépassant légèrement.

Les prévisions font état d'émissions en France qui excéderaient tendanciellement de 10% l'objectif de Kyoto en 2012, notamment du fait de leur croissance dans les domaines de la vie quotidienne (bâtiments, transports...).

C'est pourquoi le Plan Climat et sa mise à jour regroupent des mesures dans tous les secteurs de l'économie et de la vie quotidienne des Français en vue d'économiser 54 millions de tonnes d'équivalent CO2 par an à l'horizon 2012, ce qui infléchirait significativement la tendance.

Le Plan Climat 2004 et sa mise à jour 2006 devraient permettre à la France de dépasser ses objectifs pour 2012.

Le Plan Climat 2004 et sa mise à jour 2006 présentent donc 8 orientations fortes :

1. Campagne de sensibilisation
2. Transports Durables
3. Bâtiment et Ecohabitat
4. Industrie et Energie
5. Biomasse
6. Climatisation Durable
7. Plans Climats Territoriaux
8. Recherche et Prospective

*Ministère de l'écologie et du développement Durable
(www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/plan_climat.pdf)*

Protocole de Kyoto

La Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques met en place un cadre global de l'effort intergouvernemental pour faire face au défi posé par les changements climatiques. Elle reconnaît que le système climatique est une ressource partagée dont la stabilité peut être affectée par les émissions industrielles de gaz carbonique ainsi que les autres gaz piégés à chaleur. Selon la Convention, les gouvernements:

- rassemblent et partagent les informations sur les gaz à effet de serre, politiques nationales et meilleures pratiques;
- lancent les stratégies nationales pour faire face aux émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux impacts prévus, y compris la mise à disposition de soutien financier et technologique aux pays en développement;
- coopèrent pour se préparer à l'adaptation aux impacts des changements climatiques .

La négociation du Protocole de Kyoto et de son règlement

Lorsqu'ils adoptèrent la Convention, les gouvernements savaient que leurs engagements ne seraient pas suffisants pour sérieusement faire face aux changements climatiques. A COP 1 (Berlin, mars/avril 1995), dans une décision connue sous le nom de Mandat de Berlin, les Parties entamèrent un cycle de négociations en vue de décider d'engagements plus solides et plus détaillés pour les pays industrialisés. Après deux années et demie d'intenses négociations, le Protocole de Kyoto fut adopté à COP 3 à Kyoto, Japon, le 11 décembre 1997.

Cependant, la complexité des négociations laissa un nombre considérable de points à régler et ce, même après l'adoption du Protocole de Kyoto. Le Protocole a ébauché les principaux traits de ses "mécanismes" de son système de respect des engagements. Mais, il n'a, par exemple, pas étayé les importantes règles pour les rendre opérationnels. Bien que 84 pays aient signé le Protocole, indiquant ainsi leur intention de le ratifier, beaucoup hésitèrent à franchir le pas de le faire entrer en vigueur avant d'avoir un clair aperçu du règlement du traité. Un nouveau cycle de négociations fut donc lancé en vue d'ébaucher le règlement du Protocole de Kyoto, lequel fut mené parallèlement aux négociations des sujets en cours dans le cadre de la Convention. Ce cycle de négociations trouva

finalement son point culminant à COP 7 avec l'adoption des Accords de Marrakech, mettant en place les règles détaillées de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto. Comme mentionné ci-dessus, les Accords de Marrakech prirent également des décisions importantes au regard de la mise en œuvre de la Convention.

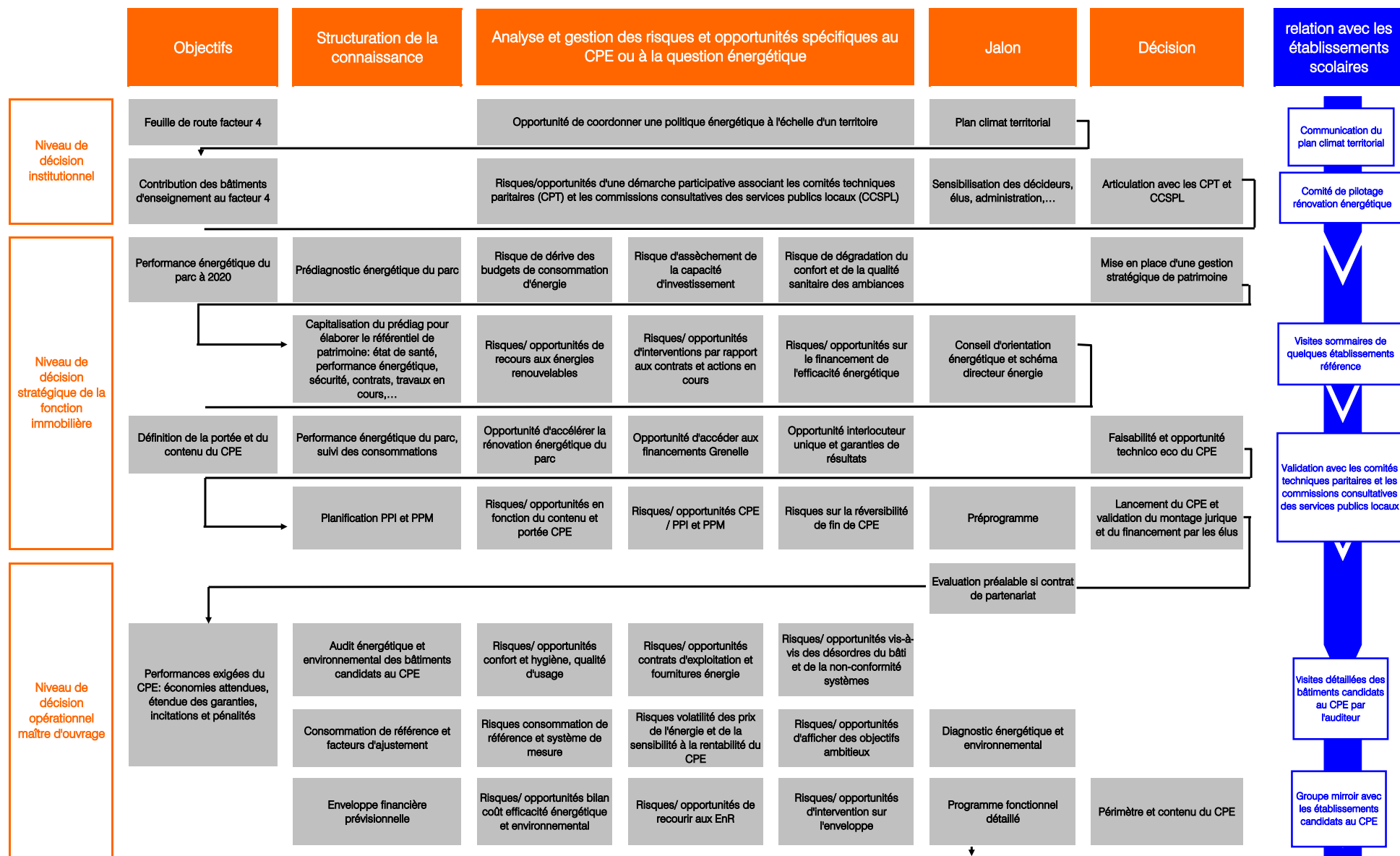
Les dispositions du Protocole de Kyoto et de son règlement

Le Protocole de Kyoto partage le même objectif que la Convention, de même que ses principes et institutions, mais renforce de manière significative la Convention en engageant les Parties Annexe I à des objectifs individuels, légalement contraignants, de réduction ou de limitation de leurs émissions de gaz à effet de serre. Cependant, seules les Parties à la Convention qui sont également devenues Parties au Protocole (par ratification, acceptation, approbation ou accession), sont tenues par les engagements du Protocole. Les objectifs individuels des Parties Annexe I sont listés dans l'Annexe B du Protocole de Kyoto. Ces objectifs constituent une réduction totale d'émissions de gaz à effet de serre d'au moins 5% par rapport aux niveaux de 1990 durant la période d'engagement 2008-2012.

Texte du Protocole de Kyoto: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpfrench.pdf>

*Unfccc - United Nations Framework Convention on Climate Change
(http://unfccc.int/portal_francophone/essential_background/convention/items/3270.php et
http://unfccc.int/portal_francophone/essential_background/kyoto_protocol/items/3274.php)*

Annexe 2 : Feuille de route d'un CPE



Annexe 3 : Synthèse de deux études de diagnostics patrimoniaux

Caractéristiques des patrimoines : vieillissement hétérogénéité

L'analyse des études de diagnostics patrimoniaux concerne deux collectivités, situées dans la région Centre (Département 1) et Languedoc Roussillon (Département 2). Les études ont porté respectivement sur 25 et 21 collèges publics. Le patrimoine bâti diagnostiqué fait près de 280 000 m² et accueille environ 20 400 personnes.

Remarque : Le département 1 est plutôt rural avec une baisse de la population, tandis que le second est plutôt urbain avec une augmentation de la population ces dernières années.

Au global, les surfaces moyennes des collèges avoisinent les 6 000 m². A noter que 57% des sites ont une taille comprise entre > 6 000 et < 9 000 m². Seuls 2 sites ont une surface supérieure à 12 000 m².

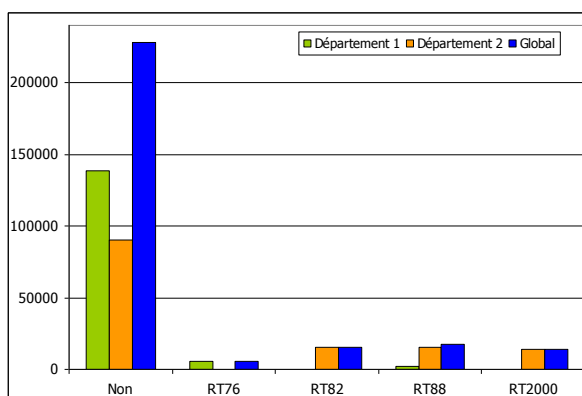
Les sites les plus fréquents sont ceux accueillant entre > 250 et < 600 personnes (54%). 8 sites accueillent plus de 750 personnes.

Enfin, l'espace disponible par occupant est relativement hétérogène du fait que les sites ruraux et/ou avec internat (Département 1) sont sous utilisés, à la différence de ceux en milieu urbain. En moyenne, chaque occupant dispose de 13,8 m².

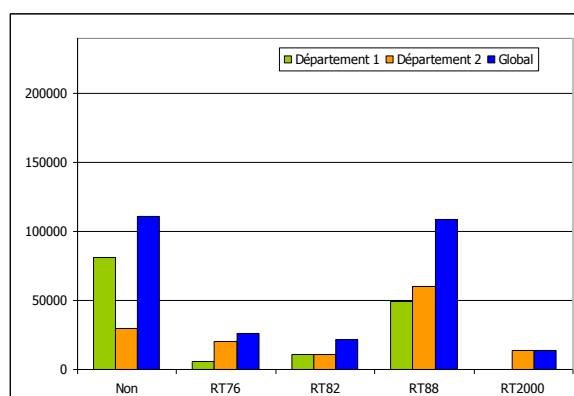
Tableau 6 : Caractéristiques des patrimoines

		Département 1	Département 2	Global
Construction		Début 20 ^{ème} Années 1990	Début 20 ^{ème} Années 2000	
Surface (m²)	Min	1240	2390	
	Max	14550	9230	6110
	Moy	5850	6420	
Effectifs (pers)	Min	30	170	
	Max	675	850	440
	Moy	345	560	
Espace disponible (m²/pers)	Min	10,2	5,5	
	Max	46,3	21,1	13,8
	Moy	16,9	11,5	

Faiblesse des surfaces de bâtiments sous réglementations thermiques récentes



Graphique 1 : Répartition des surfaces construites des sites en fonction de la Réglementation Thermique



Graphique 2 : Répartition des surfaces « rénovées » des sites en fonction de la Réglementation Thermique

Au regard des Réglementations Thermiques (RT), 82% des surfaces ont été construites hors RT, ce qui met en évidence que le patrimoine bâti est ancien et que depuis, peu de sites ont été construits.

Le classement « rénovations⁹ » permet de constater que des travaux d'améliorations ont eu lieu sous RT76 (1976-1982) et RT88 (1988-2000). A noter que près du tiers des surfaces hors RT ont été « rénovées » sous RT88, et à 22% sous RT76.

⁹ On entend par rénovation un site qui a fait l'objet d'un agrandissement ou de travaux d'amélioration énergétiques (isolation et/ou vitrages).

Par ailleurs, les surfaces hors RT ou sous RT76, où la performance thermique n'était pas une priorité, représentent près de 49%. Ceux sous RT88, près de 39%. Les « rénovations » sous RT2000 sont encore peu nombreuses (5%).

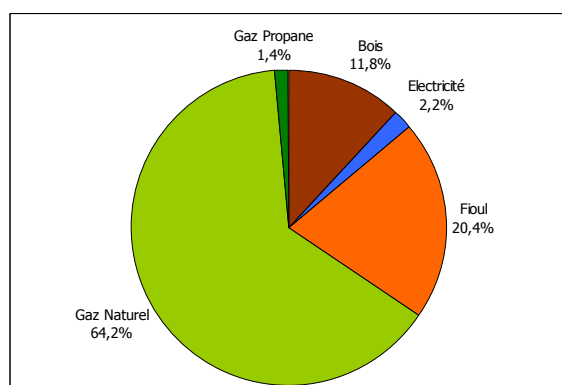
Au final, on constate que les bâtiments sont encore très perfectibles énergétiquement si l'on se réfère au classement par RT.

Du fait qu'une rénovation lourde d'un bâtiment n'intervient pas avant 30 à 40 ans de fonctionnement, les surfaces « rénovées » hors RT, en RT76 et en RT82 sont les sites prioritaires pour la décennie à venir. Le gisement d'améliorations énergétiques s'appuie sur 56% des surfaces. Pour mener à bien cette démarche, les collectivités devront tenir compte, entre autre, de l'évolution démographique et du schéma d'aménagement du territoire, afin de correctement dimensionner les locaux (présence d'internat, mutualisation d'équipements ...) et de faciliter l'accessibilité aux populations (temps de transport ...).

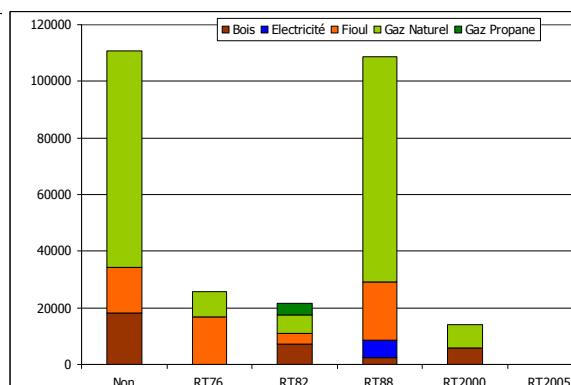
Prédominance du gaz naturel et développement du bois comme vecteur énergétique

Le principal vecteur énergétique pour chauffer et produire de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) des sites est le gaz naturel, dans la mesure où il alimente près de 65% des surfaces « rénovées ». Le fioul occupe encore une place significative avec plus de 20%. Le gaz propane et l'électricité servent peu (≈ 4%).

Le bois représente plus de 11% des surfaces « rénovées ». Dans synthèse d'études, cette énergie vient en substitution des énergies dite de stockage (fioul et gaz propane). Ces dernières servant maintenant d'appoint.



Graphique 3 : Répartition des surfaces « rénovées » au regard des vecteurs énergétiques



Graphique 4 : Répartition des surfaces « rénovées » en fonction du vecteur énergétique et des RT

Remarque :

- Le développement du bois énergie est dû à plusieurs facteurs. Le kWh est moins onéreux que les autres énergies¹⁰ et la volonté politique actuelle (nationale et européenne) tend à favoriser une énergie locale qui réduit les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et la dépendance des pays aux énergies fossiles. Toutefois, le bois-énergie nécessite un investissement initial (chaudière, espace et volume de stockage ...) plus important que les autres énergies.
- Au regard des RT, le 2/3 des surfaces « rénovées » peu ou pas isolées (RT76 ou hors RT) utilisent du fioul, ce qui implique des factures plus importantes qu'avec du bois ou du gaz naturel. Bien que d'un point de vue d'une politique de Maîtrise de la Demande en Energie (MDE), utiliser du bois-énergie sur un bâtiment peu ou pas isolé ne soit pas cohérent, cela permet de réduire la facture énergétique.

Tableau 7 : Consommation énergétiques et émissions de CO2

	Département 1	Département 2	Total
Energie thermique (MWh)	15 891	8 810	24 701
Electricité (MWh)	3 603	4 041	7 644
CO2 (Tonnes)	4 245	2 218	6 463

Tableau 8 : Ratios de consommations par RT

	kWhEnergEP/m ² (correction DJU)	kWhElecEP/m ²	kWhEP/m ²	Nombre de sites
Non	96,7	65,4	162,1	18
RT76	84,0	77,3	161,2	4
RT82	97,9	64,0	161,9	4
RT88	80,8	74,7	155,5	18
RT2000	76,8	69,3	146,1	2

Stabilité de la performance énergétique des bâtis

¹⁰ Energie Plus/CEREN - Juillet 2009 : Gaz Naturel : 5,79 c€/kWhPCI ; Gaz Propane : 8,63 c€/kWhPCI ; Fioul : 5,86 c€/kWhPCI ; Electricité : 8,60 c€/kWhPCI ; CEEB - Avril 2009 : Plaquelette Bois : 1,12 c€/kWhPCI ; Granulés Bois : 4,52 c€/kWhPCI.

La consommation d'énergie¹¹ des 46 collèges s'élève à 32 345 MWh, soit 115 kWh/m², et les émissions de GES à 6 463 Tonnes (23 kgCO₂/kWh). Le chauffage/ECS est responsable de 76% des consommations et 90% des émissions de GES.

Converties en énergie primaire, les consommations (chauffage/ECS et électricité) des sites oscillent entre 69 et 330 kWh_{EP}/m²/an. La moyenne est de 159 kWh_{EP}/m²/an, dont 56% pour le chauffage/ECS.

Remarque : les établissements peu ou pas isolés ont des consommations énergétiques légèrement supérieures aux bâtiments construits sous des RT qui favorisaient les performances thermiques.

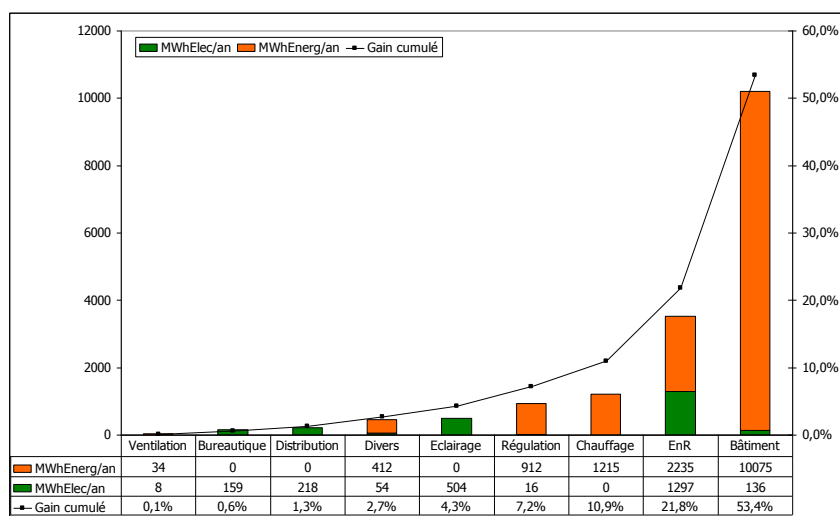
L'échantillon étant de 46 collèges et que nous ne disposons pas du même nombre de site par RT, il serait atif de tirer des conclusion définitives quant à l'impact ou pas des RT sur les performances énergétiques. Nous nous situons peut être dans un cas spécifique à notre périmètre d'étude ...

Travaux d'améliorations : le bâti comme démarche structurante

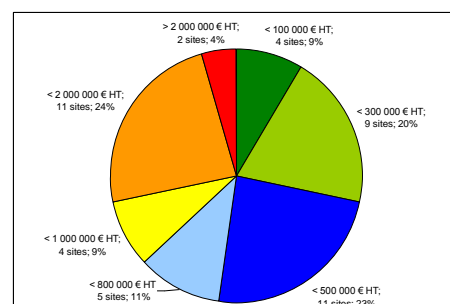
Les 470 préconisations se répartissent en 9 familles et peuvent générer des gains énergétiques atteignant 2 391 MWh en électricité et 14 883 MWh en chauffage/ECS. Les actions sur la régulation, le chauffage, l'intégration des EnR et le bâti couvrent 92% des économies envisageables. Dans ces 4 cas, l'énergie thermique (chauffage/ECS) serait le principal vecteur de gains (Graphique 6).

Au final, les consommations pourraient être réduite de 54% et les émissions de GES de 56%. On atteindrait alors 53 kWh/m²/an.

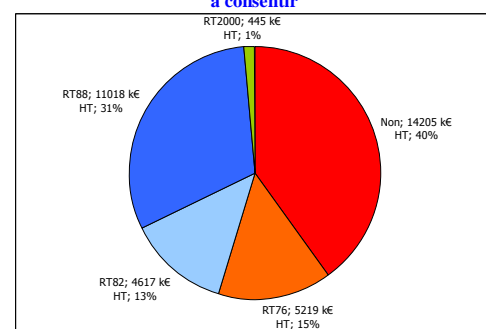
Remarque : Dans le cadre du protocole de Kyoto, la France s'est engagée à réduire de 30% ses émissions de GES en 2020 et de 75% à l'horizon 2050 (Facteur 4). De ce fait, la mise en place de l'ensemble des préconisations permettrait d'anticiper les objectifs de 2020 et de préparer ceux de 2050.



Graphique 6 : Gains énergétiques par familles et impact sur le gain cumulé



Graphique 5 : Nombre de site en fonction de l'investissement à consentir



Graphique 7 : Investissement en fonction de la RT des sites

Economiquement, la réalisation des travaux nécessiterait plus de 35,5 M€ HT, soit en moyenne 0,771 M€ HT/site. Cependant, suivant la complexité des actions, les budgets oscillent entre 0,045 et 2,745 M€ HT/site.

17 sites (37%) auraient besoin d'un investissement supérieur à 0,8 M€ HT (Graphique 5) et engloberaient 72% du budget global. Enfin les bâtiments hors RT et sous RT76 absorberaient 55% des investissements (Graphique 7).

¹¹ La consommation d'énergie thermique (chauffage et ECS) a été corrigée à 2000 DJU (base 18), car les 2 départements aux des DJU (base 18) sur la période d'étude.

Au regard des investissements, on constate que les actions se répartissent très nettement entre celles nécessitant moins de 10 €HT/m²Chauffée (10 actions) et plus de 28 €HT/m²Chauffée (4 actions). Cette répartition se retrouve aussi au niveau des gains énergétiques, avec respectivement 0,3 à 5,6 kWh/m²Chauffée et 5 à 72 kWh/m²Chauffée.

Tableau 9 : Classements des actions de réduction des consommations d'énergies

Famille	Action	Description	Investissement €HT/m ² Chauffée	Gains kWh/m ² Chauffée	Rentabilité €HT _{Invest} /kWh _{Gagné}
Régulation	Régulation	Réglage des températures et/ou des horaires	0,2 à 1,4	2,0 à 7,8	0,1 à 0,2
Ventilation	Ventilation	Horloge sur les VMC	0,1 à 0,3	0,3 à 0,8	0,1 à 0,6
Eclairage	Eclairage LFC	Ampoules basses consommation	0,1 à 0,4	0,3 à 0,7	0,2 à 0,6
EnR	EnR Bois	Chaufferie bois	28 à 49	58 à 72	0,4 à 0,8
Bureautique	Bureautique	Ecran LCD et gestionnaire d'alimentation	0,4 à 1,5	0,5 à 0,9	0,4 à 0,9
Chauffage	Chauffage	Chaudières à condensation et/ou brûleurs modulateurs	4,8 à 7,8	5,6 à 11,5	0,4 à 1,4
Divers	Divers	Divers	0,7 à 8,4	1,2 à 4,3	0,6 à 4,2
Divers	Récup Energie	Récupération d'énergie sur les fumées ou l'air extrait	1,1 à 4,4	0,3 à 4,5	0,8 à 4,2
Distribution	Distribution	Circulateurs à vitesse variable	1,4 à 2,6	0,7 à 2,0	1,2 à 2,1
Bâtiment	Bâti	Isolation de parois verticales et horizontales	52 à 77	21 à 49	1,4 à 3,0
EnR	EnR Solaire	Production d'ECS Solaire	3,0 à 7,2	1,6 à 2,5	1,8 à 3,8
Eclairage	Eclairage T5	Tubes fluorescents T5 et ballasts électroniques	3,5 à 8,8	1,2 à 3,5	2,5 à 3,0
Bâtiment	Vitrage	Vitrages performants	51 à 64	9 à 17	2,6 à 6,7
EnR	EnR PV	Revente d'électricité photovoltaïque	30 à 83	5 à 22	3,7 à 7,6

Le classement par rentabilité¹² met en avant 5 actions (tableau 7), d'autant plus que pour 4 d'entre elles, les investissements par surface chauffée restent faibles. Les opérations sur la régulation, la ventilation et l'éclairage LFC semblent prioritaires pour réduire à court terme les consommations, même si les gains énergétiques ne sont pas toujours significatifs. Le cas de la chaufferie bois doit être considéré à part dans la mesure où on réalise une substitution d'énergie et que des subventions sont envisageables. Enfin, les préconisations les moins « rentables » sont celles réclamant des investissements conséquents (bâti, vitrages, EnR Solaire et EnR PV).

Toutefois, dans le contexte de réduction des consommations pour minimiser les émissions de GES, les actions sur la structure des bâtiments (bâti et vitrage) permettent de réduire significativement les besoins des locaux (9 à 49 kWh/m²Chauffée).

NB : Si le critère environnemental était exclu des démarches entreprises par les collectivités, les actions EnR (solaire et PV) seraient rarement réalisées.

Schémas directeurs : impact des hypothèses d'évolution des prix

En nous appuyant sur les variations de consommations et d'évolution des prix (spécifique au patrimoine et en tenant compte du contexte international), nous avons définis en collaboration avec les collectivités divers scénarios d'évolutions des patrimoines.

Comme le montre les tableaux 5 et 6, chaque collectivité a défini des hypothèses de travail différentes.

On peut noter une convergence dans les évolutions envisagées pour le prix des énergies (chauffage/ECS) - 6 et 8%/an - et d'électricité - 2 et 2,5%/an -, tout comme pour l'actualisation du coût des travaux - 2 et 3%/an -.

La principale différence réside dans la valeur de l'évolution des consommations des patrimoines en fonction du scénario de réhabilitation. Elles ont volontairement choisies des hypothèses élevées, afin de mieux faire ressortir l'urgent d'agir sur les patrimoines.

Tableau 10 : Hypothèses retenues pour le département 1

Département 1	Evolution des consommations	Evolutions du prix des énergies	Actualisation du coût des travaux
Inflation et Dérive	+ 3%/an	Elec : +2%/an Energie : +8%/an	+ 2%/an
Maintenance	+ 2%/an		
Maîtrisé	+ 0,5%/an		
Vertueux	+ 0,5%/an		

* : A euros constants

Témoïn : Base de comparaison. S'appuie sur un maintien des consommations et des dépenses actuelles.

Inflation & Dérive : Augmentation des prix des énergies et des consommations. Pas d'action de maîtrise de l'énergie sert à évaluer l'impact financier de ces dérives dans le cadre d'une politique de « laisser faire ».

Maintenance : Réalisation d'actions simples nécessitant peu d'investissements et gestion à minima.

Maîtrisé : Volonté plus affirmée de s'engager dans une politique de maîtrise des consommations. Amorcer une réduction des émissions de GES

Vertueux : Forts engagements environnementaux. Tendre vers les objectifs du Grenelle (Facteur 4 à l'horizon 2050).

¹² Ratio entre Investissement d'une action et kWh gagnés par cette action.

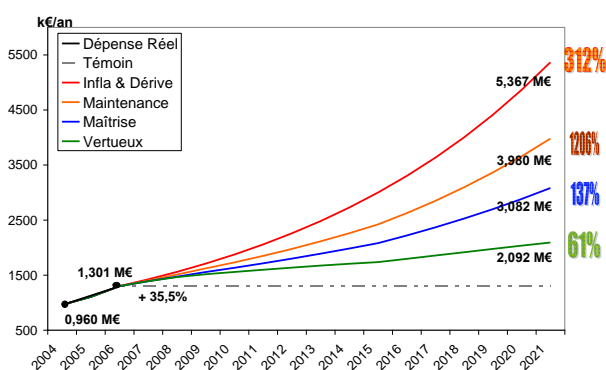
Tableau 11 : Hypothèses retenues pour le département 2

Département 2	Evolution des consommations	Evolution du prix des énergies	Actualisation du coût des travaux
Inflation et Dérive	+ 0%/an (Energie)	Elec : +2,5%/an Energie : +6,0%/an	+ 3%/an
Maintenance	+ 5%/an		
Maîtrisé	+ 5%/an		
Vertueux	(Electricité)		

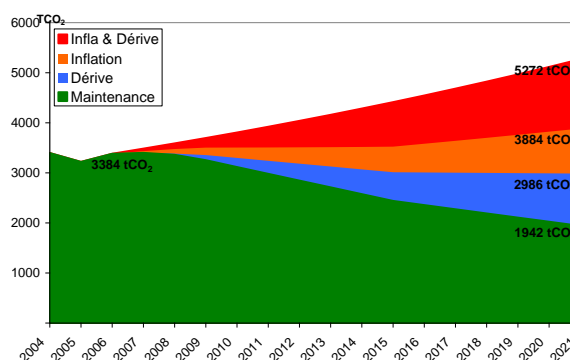
* : A euros constants

Au regard de ces hypothèses, on peut constater que les budgets de fonctionnement (Energie et Electricité) des établissements vont croître dans les décennies à venir. Malgré des politiques volontaristes de réduction des consommations, ces augmentations seront au minimum de +61% (Graphique 8) et +74% (Graphique 10).

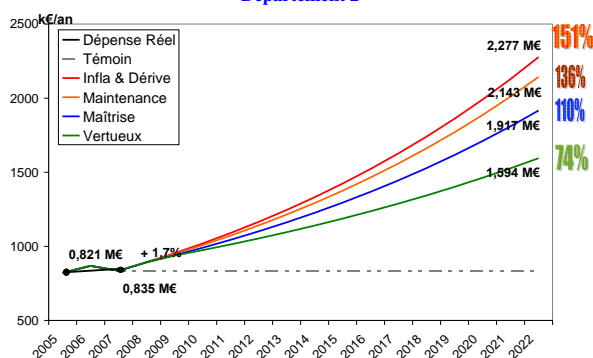
Toutefois, si l'on se réfère aux émissions de GES, les collectivités devraient atteindre des performances en accord avec les objectifs du Grenelle de l'environnement (horizon 2020). Les réductions pourraient atteindre, au mieux, 43% (Département 1) et 35% (Département 2).



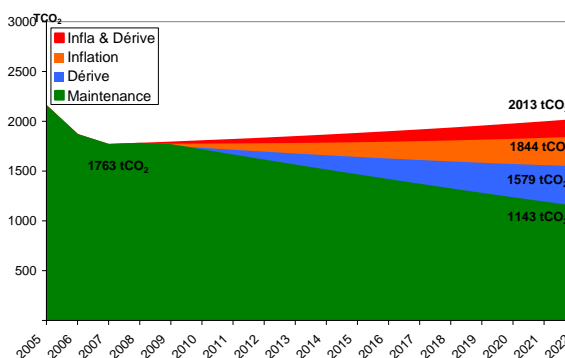
Graphique 8 : Evolution des dépenses énergétiques annuelles du Département 2



Graphique 9 : Evolution des émissions de GES du Département 1



Graphique 10 : Evolution des dépenses énergétiques annuelles du Département 2



Graphique 11 : Evolution des émissions de GES du Département 2

NB : Ces réductions semblent en contradiction avec celles annoncées ci avant, mais ces dernières tiennent compte de l'évolution des consommations qui réduisent l'impact des gains énergétiques et environnementaux.

Par ailleurs, un paramètre externe permet d'expliquer les différences pouvant exister entre les deux études, alors qu'elles se basent sur la même méthodologie et volonté de proposer un maximum de solution permettant de réduire les consommations et les émissions de GES des patrimoines.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, les collectivités n'ont pas les mêmes conditions météorologiques. Le premier département a un climat continental, alors que le second est méditerranéen.

De ce fait, les préconisations liées à la performance énergétique des enveloppes et des équipements climatiques, ont un impact énergétique, économique et environnemental plus faible sur les bâtiments en zone méditerranéenne.

Investissement : Budget nécessaire pour réaliser les travaux d'améliorations énergétiques.

CEE (Certificats d'Economies d'Energie) : Eventuelles aides financières pouvant être obtenue par la réalisation des travaux.

« **Economie** » : Différences entre les dépenses (électricité et chauffage/ECS) dans le cas d'un bâtiment dans le scénario « Infla et Dérive » et un des autres scénario.

Dépenses : Budget nécessaire pour payer les factures d'électricité et d'énergie (chauffage/ECS).

Ce critère climatique prend tout son sens dans les tableaux 10 et 11. Alors que l'investissement sur le second département est 1,6 fois plus important que le premier, les économies virtuelles sont 4,5 fois moindres.

Tableau 12 : Bilan économique et énergétique du département 1

Département 1		Bilan Economique 2004-2021					Ratio « énergétique »
Horizon	Scénario	(1) Investis.	(2) CEE	(3) « Economie »	(4) Dépense	(7)=(1)+(4)-(2) Bilan	
Année		K€ HT	k€ HT	k€ HT	k€ HT	k€ HT	kWh/m2
2016	Infla & Dérive				25 765	25 765	182
2016	Maintenance	1 025	39	2 884	22 880	23 867	144
2016	Maîtrise	3 118	152	4 661	21 104	24 070	122
2016	Vertueux	9 569	519	6 326	19 439	28 489	99
2021	Infla & Dérive				48 053	48 053	211
2021	Maintenance	1 025	39	8 220	39 833	40 819	157
2021	Maîtrise	4 386	214	13 388	34 665	38 837	122
2021	Vertueux	15 346	803	18 738	29 314	43 858	84

Au regard des enveloppes économiques mises en jeu (Tableau 10), les 15,3 M€ HT de travaux du département 1 permettront de générer 18,7 M€ HT d'« économies » et de diviser par 1,6 les dépenses de fonctionnement énergétique. La réalisation de l'ensemble des travaux sera moins pénalisant économiquement (43,8 M€ HT) que si rien n'est entrepris (48,1 M€ HT). Au final, le ratio de consommation d'énergie pourrait passer de 133 à 84 kWh/m²/an.

Par contre, pour le second département, les résultats sont moins intéressants économiquement et énergétiquement (Tableau 11). Les 24 M€ HT d'investissements permettront de seulement faire 4,1 M€ HT d'« économies ». Au global, le budget « vertueux » sera 1,7 fois plus important que « Infla et Dérive ». Enfin, le ratio de consommation d'énergie baissera peu, dans la mesure où il passerait de 90 à 86 kWh/m²/an.

Sans les hypothèses d'évolution des consommations, les ratios seraient respectivement de 74 et 50 kWh/m²/an.

Tableau 13 : Bilan économique et énergétique du département 2

Département 2		Bilan Economique 2005-2022					Ratio « énergétique »
Horizon	Scénario	(1) Investis.	(2) CEE	(3) « Economie »	(4) Dépense	(7)=(1)+(4)-(2) Bilan	
Année		K€ HT	k€ HT	k€ HT	k€ HT	k€ HT	kWh/m2
2017	Infla & Dérive				14 794	14 794	111
2017	Maintenance	664	192	302	14 492	14 964	106
2017	Maîtrise	6 834	802	807	13 987	20 018	97
2017	Vertueux	13 909	1 576	1 452	13 342	25 675	86
2022	Infla & Dérive				24 792	24 792	126
2022	Maintenance	1 118	299	831	23 961	24 779	118
2022	Maîtrise	11 493	1 247	2 224	22 568	32 814	105
2022	Vertueux	24 045	2 526	4 122	20 670	42 189	86

Points communs et différences entre les structures des collectivités

Organisation des collectivités

Les deux collectivités disposent de structures fonctionnant d'une manière similaire ou différentes pour la maintenance ou la rénovation des bâtiments. Les points clés sont les suivants :

- **Développement d'une politique environnementale :**
Les départements 1 et 2 ont fait réaliser les diagnostics énergétiques de leur patrimoine dans le cadre d'une politique plus générale de réduction des émissions des GES - Plan climat et Agenda21 -. Les résultats des études viendront par la suite nourrir les réflexions des collectivités sur la thématique du patrimoine bâti.
- **Sensibilisation interne :**
Dans le cadre de leur politique en faveur du Développement Durable, les deux collectivités ont entrepris une démarche interne de sensibilisation des agents. Parmi les thèmes abordés, on peut citer la mise en place de corbeilles pour le papier, le compostage, le covoiturage ...
- **Structuration multiple des services « bâtiments » :**
Il n'existe pas un modèle unique de structuration des services dédiés à la maintenance et/ou à la rénovation des bâtiments. Dans un premier cas, la maintenance, la rénovation et la construction/réhabilitation des bâtiments (que ce soit les établissements scolaires ou les autres) sont gérées par une unique direction, alors que dans la seconde collectivité, il y a double séparation. D'une part, la construction/réhabilitation est séparée de la maintenance/rénovation, et d'autre part, la maintenance et la rénovation ne sont pas réalisées par les mêmes services pour les collèges et les autres bâtiments.
- **Des initiatives à développer ...**
Comme l'une des collectivités a mis en place un Agenda21, la population a été consultée pour définir les objectifs environnementaux, sociétaux, économiques ... De plus, elle a décidé de créer un organisme spécifique - composé d'élus, des usagers, de partenaires institutionnels, d'usagers ... - en charge d'affiner les objectifs et les actions définis dans l'Agenda21. Enfin, un journal départemental a été mis en place afin de régulièrement informer les administrés.
La seconde collectivité, outre une démarche d'exemplarité interne, souhaite devenir un acteur incontournable dans toutes démarches entreprises sur son territoire (particuliers, entreprises, communes ...). Ce positionnement doit permettre de centraliser les démarches et avoir un impact au niveau régional, national et européen pour faciliter les démarches de Développement Durable locale et de subventions.

Possibilités d'ajustement des structures

Au regard des spécificités des deux collectivités, divers ajustements peuvent être entrepris pour améliorer le travail entrepris par les agents et réduire les consommations et les coûts de fonctionnements énergétiques des sites. Les initiatives et modifications à apporter seraient :

- **Redéfinir le rôle des acteurs :**
De part le schéma administratif entre « établissement d'enseignement secondaire et collectivité », il n'est pas possible à la structure de tutelle de réaliser un suivi des consommations (énergie, électricité et eau). D'une part, on constate l'inadaptation des marchés de chauffage (cf. adapter les prestations de maintenance P2) et d'autre part, la collectivité ne peut imposer aux responsables des établissements de leur fournir les consommations des bâtiments.
Une redéfinition des droits et des devoirs semble essentielle. Des réunions doivent être menées en amont du renouvellement du contrat. Suite à ce travail, il sera alors possible à la collectivité de mener une politique de suivi énergétique.
- **Rassembler les compétences « énergétiques » :**
Actuellement, l'un des collectivités a un schéma organisationnel complexe où divers directions gèrent les patrimoines bâtis. Les compétences « énergétiques », généralistes ou spécifiques, sont réparties sur plusieurs pôles et dans plusieurs directions. De plus, ces pôles sont sur des sites différents. Ainsi, les établissements sont amenés à contacter deux structures, et si la communication interne à la collectivité n'est pas régulière, des doublons ou des incohérences de travaux d'amélioration énergétiques peuvent avoir lieu.
Un rapprochement géographique et organisationnel pourrait avoir plusieurs avantages :
 - Les établissements auraient un seul interlocuteur pour leurs demandes d'interventions ;
 - Cette nouvelle structure aurait une vision globale des interventions à mener sur les sites, que ce soit pour de la maintenance ou des interventions plus complexes (techniques ou économiques). Les agents chargés du suivi des bâtiments feraient appel aux compétences techniques de l'équipe mobile, et coordonneraient les travaux ;
 - La mutualisation des compétences techniques, d'où une meilleure perception des enjeux et des réponses technico-économiques à apporter, que ce soit à l'échelle local (bâtiment) et global (patrimoine bâti), dans la mesure où les choix constructifs/techniques sont cruciaux pour la pérennité des bâtis et des installations.
- **Adapter les prestations de maintenance P2 :**
Actuellement, la grande majorité des contrats sont gérés directement par les chefs d'établissements. En absence d'une formation en « énergétique », ces derniers ne sont pas en mesure de définir avec exactitude leur marché de chauffage et sont dépendants du professionnalisme du prestataire. Par ailleurs, un manque d'entretien des équipements, voire une conduite défectueuse des

installations, peut être due à une faiblesse du cahier des charges des prestations P2, et les établissements se tournent alors vers leur structure de tutelle en cas de problèmes importants sur les équipements (chauffage, ventilation et ECS). De plus, ces marchés ne disposent pas d'une clause d'intéressement, souvent gage de gains énergétiques et économiques.

Il semble essentiel que la collectivité « accompagne » les établissements dans la passation des marchés P2. Cet accompagnement peut se faire de deux manières :

- *Directe* : La collectivité contracterait directement les marchés P2 auprès des exploitants.
Cette solution permet la mise en place de marchés basés sur 5 à 10 sites homogènes (zone géographique, énergie de chauffage ...), ce qui, par effet de volume, doit permettre de réduire le coût des prestations. Par ailleurs, le suivi énergétique des bâtiments devrait être facilité dans la mesure où les exploitants pourraient faire remonter les index de consommations.
Toutefois, plusieurs contraintes ne sont pas à négliger dans cette configuration. Comment vont réagir les établissements à la prise de contrôle de la collectivité sur les marchés P2 ? Ils risquent de ne pas accepter cette ingérence ... du fait qu'ils sont « théoriquement » autonomes. De plus, les gestionnaires auront-ils la même implication dans le suivi énergétique ? Pour finir, comment les TOS vont-ils être perçus ? Bien que rattachés à la collectivité, ils sont mis à disposition des établissements et travaillent avec les gestionnaires. Suivant l'attitude de ces derniers, les TOS pourraient servir de boucs émissaires ...
- *Indirecte* : La collectivité guiderait les établissements dans la passation des marchés P2.
Chaque établissement garderait son autonomie, mais il s'appuierait sur l'expertise des compétences de la structure de tutelle pour définir le niveau de prestation. Il est indispensable que les établissements permettent à la collectivité de visiter les installations techniques et de caractériser les besoins de chacun, tout en tenant compte du schéma d'amélioration énergétique (bâti et équipements) que la collectivité souhaite mettre en place.
Par contre, un important travail de communications et de négociations avec les établissements devra être mené en amont de toute nouvelle signature de contrat. Dans la continuité de la restitution du schéma directeur, la collectivité devrait organiser un groupe de travail avec les responsables des sites et leur faire comprendre la nécessité de redéfinir les contrats - gains économiques et énergétiques -. Enfin, dans la mesure où chaque site signera un contrat, il est peu probable qu'il soit moins cher qu'une démarche groupée.

Dans les deux cas :

- Une clause d'intéressement devra être intégrée au marché. Elle permettra de garder les exploitants et les gestionnaires « sous pression », dans la mesure où, chaque partie aura tout intérêt à ce que les installations soient correctement gérées s'ils souhaitent dégager des gains financiers. Par ailleurs, il est important de définir les méthodes de contrôle afin de vérifier la bonne exécution des prestations de maintenance des installations par les exploitants (nettoyage des filtres pour les ventilations, contrôle du pH et de la dureté de l'eau ...).
- Les TOS devront avoir un rôle majeur dans cette nouvelle configuration. La collectivité devrait s'appuyer sur leurs connaissances des locaux, leurs relations privilégiées avec les exploitants et les gestionnaires pour servir de relais pour la collectivité, en particulier pour la remontée des informations de consommations (chauffage et autres) et des éventuels dysfonctionnements.
- Enfin, se pose la question de savoir si ces nouveaux contrats seront amortis économiquement sur la durée des prestations, en particuliers dans les régions du Sud de la France en raison de la faiblesse des DJU. Ce questionnement sera d'autant plus pertinent si la collectivité souhaite installer des GTC/GTB pour le pilotage des installations climatiques et techniques (éclairage, alarme ...).

Annexe 4 : Analyse détaillée des caractéristiques des établissements secondaires

L'analyse détaillée des caractéristiques des établissements secondaires présentée ci-dessous est issue des études de diagnostics énergétiques menés par Ecocampus. En aucun cas, cette analyse se réfère à une base de données nationale.

- Collèges

A/ Généralités

	Effectifs	Surfaces (m ²)	Nombre de bâtiments	kWh/m ²		€ TTC/m ²	
				Energie	Electricité	Energie	Electricité
Min.	300	2760	1	47	15	1,4	1,1
Max.	1075	18840	6	179	60	10,4	10,5
Moy.	590	7950	3	93	35	3,5	3,1

B/ Energie

Pour mesurer la performance énergétique des établissements, nous nous appuyons sur la date de leur construction/rénovation, en fonction de la réglementation thermique (RT) en vigueur à cette période.

Période de construction/rénovation	% de la surface	Surface moyenne d'un site	kWh/m ²
Sans réglementation	28	7230 m ²	116
Sous RT 1976	2	8148 m ²	95
Sous RT 1982	3	5755 m ²	92
Sous RT 1988	58	8450 m ²	79
Sous RT 2000	8	8357 m ²	72

Au regard de ce critère, on constate que :

- Près de 30% des surfaces, appartiennent encore à des établissements hors réglementation thermique, ce qui se traduit par une très forte consommation de chauffage -116 kWh/m²-.
- Entre 1976 et 1988, peu de sites ont été construits. On constate les premiers effets des réglementations thermiques, dans la mesure où les consommations¹³ moyennes sont comprises entre 92 et 95 kWh/m².
- Les bâtiments correspondant à la RT1988 sont les plus nombreux, avec près de 60% de la surface. L'impact des normes d'isolation commence à avoir un impact sur les consommations

¹³ Ces ratios sont à relativiser car nous ne disposons de seulement 3 sites pour ces 2 périodes.

-79 kWh/m². A noter que près de 70% des surfaces bâties hors réglementation ont été rénovées pendant cette période.

- Enfin, les sites sous RT2000 sont peu nombreux (8% de la surface chauffée), pour des consommations de 72 kWh/m².

Plus généralement, les performances énergétiques ont augmenté à chaque nouvelle RT, passant de 116 à 72 kWh/m² (-38%), entre les sites construits sans RT et sous la RT2000.

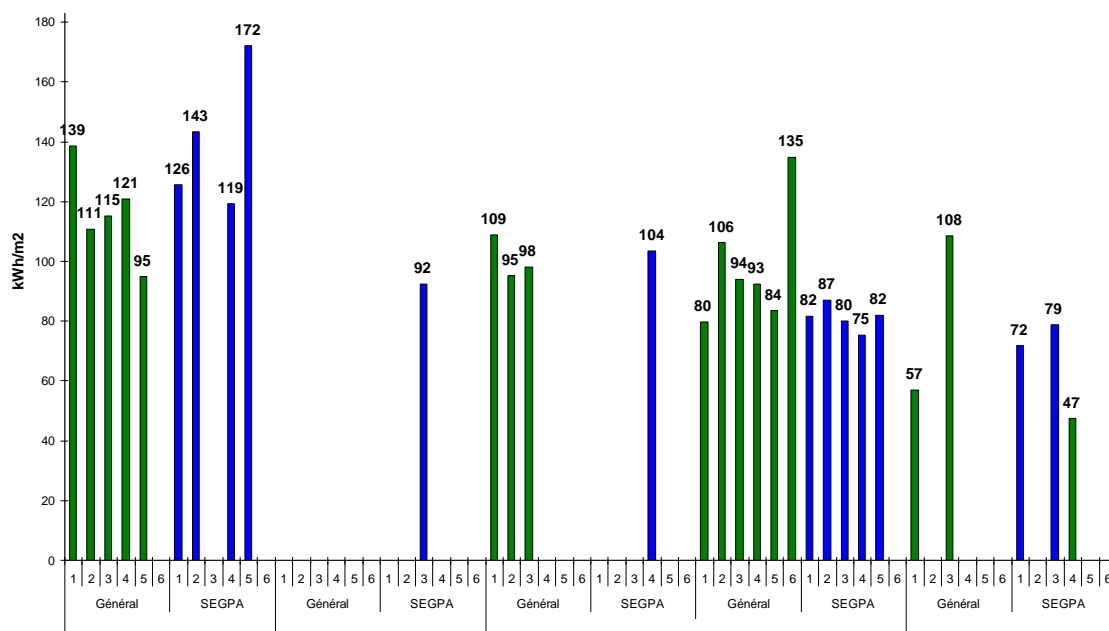
Comme nous l'avons précédemment évoqué, certains établissements ont des sections SEGPA. Hors énergétiquement, cette spécialisation n'entraîne pas des surconsommations excessives, dans la mesure où on note un écart inférieur à 6% en défaveur des établissements d'enseignement général. Ceci s'explique par la surface plus importante des SEGPA et des enseignements professionnels, mais aussi de nombreux travaux réalisés hors de l'établissement (chantiers ...).

Enseignement	kWh/m ²
Général	95
SEGPA	90

Par ailleurs, le critère des réglementations thermiques ne met pas en évidence un comportement linéaire par type d'enseignement, dans la mesure où sous RT1988/2000 les SEGPA consomment moins que les établissements d'enseignement général. Le phénomène inverse est observé pour les sites sous RT1982 ou sans réglementation.

Période de construction/rénovation	Enseignement	kWh/m ²
Sans réglementation	Général	109
	SEGPA	130
Sous RT 1976	Général	NC
	SEGPA	92
Sous RT 1982	Général	99
	SEGPA	104
Sous RT 1988	Général	92
	SEGPA	80
Sous RT 2000	Général	74
	SEGPA	69

Enfin, si l'on se réfère au paramètre du nombre de bâtiment par site, on constate que cela n'influe pas sur la consommation d'énergie des sites. Ainsi, le fait d'avoir un seul bâtiment par site ne signifie pas une consommation moindre qu'un site disposant de deux ou plus bâtiments, comme le montre les sites d'enseignement général construits/rénovés sans réglementation ou les SEGPA en RT1988. Même si cela est moins flagrant, le même phénomène est observable pour les SEGPA hors réglementation et les sites d'enseignement général sous RT1988.



C/ Electricité

Comme précédemment, les consommations d'électricité sont plus importantes pour les établissements d'enseignement général que les SEGPA (+8%).

Enseignement	kWh/m ²
Général	36
SEGPA	33

Dans la mesure où la construction/rénovation est une étape propice à l'installation de matériels électriques performants, nous considérons que ce critère permet d'évaluer les évolutions de consommations électriques. Toutefois, et à l'exclusion des sites construits sous la RT1982, on constate que la consommation d'électricité des établissements oscille autour de 35 kWh/m².

Période de construction/rénovation	Enseignement	kWh/m ²
Sans réglementation	Général	36
	SEGPA	35
Sous RT 1976	Général	36
	SEGPA	40
Sous RT 1982	Général	40
	SEGPA	23
Sous RT 1988	Général	35
	SEGPA	35
Sous RT 2000	Général	39
	SEGPA	24

- Lycées :

A/ Généralités

	Surfaces (m ²)	Nombre de bâtiments	kWh/m ²		€ TTC/m ²	
			Energie	Electricité	Energie	Electricité
Min.	2870	2	41	5	1,3	0,6
Max.	43770	16	204	67	10,4	7,7
Moy.	14430	6,5	82	23	3,3	2,2

B/ Energie

Au premier abord, les consommations d'énergie (chauffage+ECS) ne semblent pas être différentes suivant le type d'enseignement - 82 kWh/m² -. Cependant, la discrétisation par sous enseignement met en évidence des différences notables. On peut les classer en deux groupes :

- ☞ EMA/EREA : plus gros consommateurs, en raison de la spécificité des enseignements dispensés - 107 kWh/m² -. Leur impact est faible sur la moyenne des consommations des lycées professionnels, du fait de leur faible nombre¹⁴.
- ☞ Général et technologique, Polyvalent et Professionnel : les ratios de consommation sont très proche (80 à 87 kWh/m²) alors que les enseignements divergent. Fait paradoxal, les établissements polyvalents consomment plus que les professionnels, alors qu'ils ont une composante d'enseignement générale, technologique et professionnel.

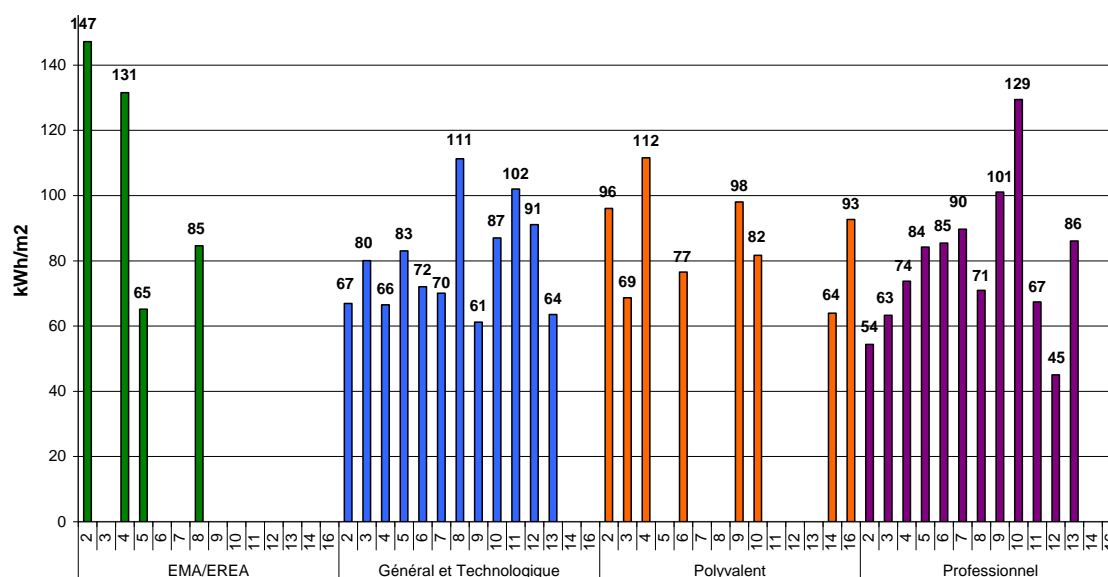
Enseignement		kWh/m ²	
Général et Technologique	Général et Technologique	81	82
Technologique	Polyvalent	87	
Professionnel	Professionnel	80	82
	EMA/EREA	107	

Globalement, on constate qu'un internat n'a pas d'impact sur la consommation. Toutefois, l'analyse par enseignement et sous enseignement, met en évidence un écart de consommation oscillant entre 2 et 5%.

Int/Ext	Enseignement		kWh/m ²	
Internat	Général et Technologique	Général et Technologique	76	80
		Polyvalent	88	82
	Professionnel	Professionnel	81	86
		EMA/EREA	109	
Externat	Général et Technologique	Général et Technologique	82	83
		Polyvalent	86	82
	Professionnel	Professionnel	79	80
		EMA/EREA	103	

Enfin, tout comme nous l'avons vu sur les collèges, le nombre de bâtiment par établissement n'est pas facteur déterminant dans le niveau de consommation

¹⁴ 5% des établissements dans notre base de données, contre moins de 2% pour la moyenne française.



C/ Electricité

La consommation d'électricité oscille entre 22 et 26 kWh/m², suivant le type d'enseignement. Tout comme pour l'énergie, on constate que les EMA/ERA sont les plus gros consommateurs - 26 kWh/m² -.

Enseignement	kWh/m ²
Général et Technologique	22
Général et Technologique Polyvalent	22
Professionnel	25
EMA/ERA	26

Par ailleurs, la présence d'un internat n'a pas un impact significatif sur les ratios de consommation d'électricité, dans la mesure où ces derniers sont proches de la moyenne de leur propre type d'enseignement. Ainsi, les sites d'enseignement général et technologique sont plus consommateurs sans internat (23 contre 20 kWh/m²), tandis que l'on observe l'inverse pour les sites professionnels (24 et 26 kWh/m²).

Enseignement	Type	KWh/m ²
Général et technologique	Internat	20
	Externat	23
Professionnel	Internat	26
	Externat	24

Annexe 5 : Fiches d'action d'efficacité énergétique : volets technique et sensibilisation

Les fiches d'action d'efficacité énergétique présentées ci-dessous sont issues des diagnostics énergétiques menés par Ecocampus. Ces fiches sont à titre indicatif et ne peuvent être considérées comme une référence de calcul.

☞ Grille de sélection des fiches

Le ratio de consommation des établissements est un indicateur permettant une première sélection d'actions d'efficacité énergétique à engager. Toutefois, ces grilles et les fiches ne peuvent être considérées comme des indicateurs absolus, dans la mesure où pour deux sites ayant la même consommation, les raisons ne seront pas obligatoirement identiques. Le facteur humain, la qualité des équipements et du bâti, le mode d'usage des locaux, ainsi que la vigueur climatique, sont autant de facteurs pouvant influencer le niveau de performance d'un site. Pour mettre en évidence les « défauts » énergétiques, la réalisation d'un audit est nécessaire.

Enfin, il a noté que de nombreuses actions ne peuvent être considérées comme indépendantes, dans la mesure où la réalisation d'une d'entre elle peut influencer les deux autres.

Liste des actions de sensibilisation

	Fiche
Développement d'activités de sensibilisation en classe; Expérimentation de solutions simples sur les locaux d'enseignement	Sensibilisation 1
Définition d'objectifs à atteindre dans les écoles et communication interne	Sensibilisation 2
Réalisation d'une compétition intra- et inter-école pour améliorer les performances énergétiques	Sensibilisation 3
Intervention d'un prestataire externe pour promouvoir les économies d'énergie	Sensibilisation 4
Développement de méthodes visuelles pour acquérir les différentes notions liées aux économies d'énergie	Sensibilisation 5

☞ Les fiches d'actions

Les fiches d'efficacité énergétiques se présentent sous la forme d'un tableau synthétique comprenant 4 zones d'informations :

- ☞ **Bandeau noir** : la partie centrale correspond au nom de l'action. Sur la gauche, est indiqué le nom simplifié. Enfin sur la droite, si l'action peut donner droit à des Certificats d'Economies d'Energies (CEE), cette partie indique le nom de l'action standardisée ;
- ☞ **Bandeau rouge** : cette partie permet de rapidement connaître les avantages et les inconvénients de cette action.
- ☞ **Bandeau vert** : ce troisième encadré décrit l'action.

- Bandeau bleu : présenté sous forme d'un tableau synthétique, cette dernière partie précise :
 - L'impact sur le confort des occupants ;
 - Le délai de réalisation, c'est-à-dire à quelle échéance il est possible que l'action soit réalisée ;
 - Le niveau de maintenance, ce qui concrètement se traduit par la complexité de mise en place (facile au plus dur : M1 à M5) de l'action ;
 - Le risque inhérent à l'action pouvant induire une performance moindre que celle prévue initialement ;
 - Pour certaines fiches, les gains énergétiques et financiers (min et max) sont indiqués

CVC-R-07	Ventilation : installation d'une horloge sur les équipements de VMC	CEE : Non
Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Diminution des consommations d'électricité et thermique Augmentation de la durée de vie des équipements Facilité de mise en œuvre Maintien du confort 		<ul style="list-style-type: none"> Peut nécessiter une modification du câblage électrique Peut dans certains cas nécessiter la mise en place d'une dérogation
Description		
<p>Certains équipements de ventilation fonctionnent en continu sans tenir compte du taux d'occupation réel du bâtiment. L'optimisation des plages de fonctionnement des équipements de ventilation est une source d'économies non négligeable puisque cela impacte sur la consommation électrique et les déperditions dues au renouvellement d'air. Ainsi, une manière d'économiser de l'énergie et de programmer le fonctionnement de la ventilation en fonction de conditions exactes d'occupation. La mise en place d'une horloge demandent un investissement modéré et peut, dans certains cas, être très payante.</p> <p>Ainsi, un ventilateur de 60 W ayant un débit de 100 m³/h, représente une facture de chauffage de 70 € HT/an et de 37 € HT/an d'électricité. L'installation d'une horloge est bien adaptée pour le contrôle des zones à occupation constante et à intermittence régulière (bureaux, classes, sanitaires).</p> <p>Il est conseillé de mettre une horloge hebdomadaire, afin de couper la ventilation hors période d'occupation (nuit et week end) et pendant les périodes scolaires.</p> <p>Lors des vacances et des changements d'heure saisonniers, modifier les horaires de programmation manuellement. Vérifier en même temps l'heure de l'horloge.</p>		
Critères		

Le tableau de la page suivante présente les principales actions proposées.

NB : Les valeurs d'investissements et les Temps de Retour sur Investissement (TRI) sont des estimations et ne peuvent être considérées comme contractuelles.

Liste des actions d'efficacité énergétique liées à la consommation d'énergie de chauffage du site.

Secteur	Fiche Guide	Action	Délais de réalisation	Impact confort	Fiche CEE	Risque
Bâti	BAT-I-01	Isolation par l'intérieur des murs	> 1 an	Moyen	BAT-EN-02	Qualité de la pose
Bâti	BAT-I-02	Isolation par l'extérieur des murs	> 1 an	Moyen	BAT-EN-05	Qualité de la pose
Bâti	BAT-I-03	Isolation de la toiture terrasse	> 1 an	Moyen	BAT-EN-07	Qualité de la pose
Bâti	BAT-I-04	Isolation des combles	> 1 an	Moyen	BAT-EN-01	Qualité de la pose
Bâti	BAT-I-05	Isolation du plancher	> 1 an	Moyen	BAT-EN-03	Qualité de la pose
Bâti	BAT-M-02	Double vitrage 4/16/4 BE	> 1 an	Fort	BAT-EN-04	Qualité de la pose
Chauffage	CVC-C-01	Brûleur modulant (100 - 400 kW)	> 6 mois	Aucun	Non	Qualité de la pose et dimensionnement
Chauffage	CVC-C-03	Chaudière gaz à condensation (100-400 kW)	> 1 an	Faible	BAT-TH-02	Dimensionnement
Régulation	CVC-C-04	Mise en place d'un gestionnaire d'énergie par fil pilote	< 6 mois	Moyen	BAR-TH-20	Bon positionnement de la sonde de contrôle
Distribution	CVC-C-06	Désembouage et rééquilibrage du réseau de chauffage	< 1 an	Aucun	Non	Aucun
Distribution	CVC-C-08	Tête thermostatique (prog et inviolable)	< 3 mois	Faible	BAT-TH-04	Dégradation volontaire
Distribution	CVC-C-11	Tête thermostatique	< 3 mois	Faible	BAT-TH-04	Dégradation volontaire
Chauffage	CVC-C-14	Chaudière gaz/fioul basse température (100-400 kW)	> 1 an	Faible	BAT-TH-01	Dimensionnement
Distribution	CVC-C-16	Séparation de circuits de chauffage (zonage)	> 1 an	Faible	Non	Analyser l'usage des locaux et l'orientation du site
Distribution	CVC-C-18	Calorifugeage des canalisations en chaufferie	< 1 an	Aucun	BAR-TH-15	Qualité de la pose
EnR	CVC-C-25	Chaufferie bois	> 1 an	Aucun	BAR-TH-07	Dimensionnement
EnR	CVC-C-26	Pompe A Chaleur (PAC)	> 1 an	Aucun	BAT-TH-13/14	Dimensionnement
Chauffage	CVC-C-27	Cogénération	> 1 an	Aucun	BAT-TH-28	Dimensionnement
EnR	CVC-C-28	Récupération de la chaleur des eaux usées	< 1 an	Aucun	Non	Débit insuffisant
Régulation	CVC-R-06	Réglage de la programmation des températures de chauffe et/ou de réduit	< 3 mois	Moyen	BAT-TH-08	Mécontentement des usagers
Régulation	CVC-R-07	Centrale de mesure	< 1 an	Grand	Non	Spécificité des langages
Chauffage	CVC-V-05	Récupérateur d'énergie	> 1 an	Aucun	BAT-TH-10	Qualité de l'installation et dimensionnement
Chauffage	CVC-V-06	CTA double flux avec échangeur	> 1 an	Aucun	BAT-TH-26	Dimensionnement
Ventilation	CVC-V-12	Installation d'un récupérateur d'énergie sur un système de ventilation	> 1 an	Aucun	BAR-TH-25	Qualité de l'installation et dimensionnement

Liste des actions d'efficacité énergétique liées à la consommation d'électricité du site.

Secteur	Fiche Guide	Action	Délais de réalisation	Impact confort	Fiche CEE	Risque
Distribution	CVC-C-10	Pompe à débit variable	> 1 an	Aucun	BAT-TH-29	Dimensionnement
Ventilation	CVC-R-07	Horloge sur la ventilation de la VMC de sanitaires	< 6 mois	Aucun	Non	Aucun
Régulation	CVC-R-11	Ajustement des horaires de ventilation	< 3 mois	Faible	Non	Aucun
Divers	CVC-V-11	Nettoyage des filtres/bouches des systèmes de ventilation	< 3 mois	Faible	Non	Prévoir au marché de chauffage
ECS	EAU-C-02	Réglage température ballon ECS	< 1 mois	Aucun	Non	Mécontentement des utilisateurs
ECS	EAU-D-05	Douche hydroéconome	< 6 mois	Aucun	Non	Aucun
Divers	EAU-D-06	Horloge sur ballon d'ECS Electrique	< 6 mois	Aucun	Non	Aucun
Divers	EAU-D-07	Lave linge frontal 9-10 kg	< 1 an	Aucun	BAR-EQ-02	Bien analyser les besoins
Bureautique	ELEC-D-03	Ecran LCD + coupe veille + gestionnaire économe du PC	< 1 mois	Aucun	BAR-EQ-06	Non implication des usagers
EnR	ELEC-D-04	Étanchéité PV en toiture	> 1 an	Aucun	Non	Qualité de la pose (étanchéité)
Eclairage	ELEC-E-01	Détecteur (mouvement, luminosité)	< 6 mois	Aucun	BAT-EQ-03	Réglage difficile des seuils et des durées d'éclairage
Eclairage	ELEC-E-04	Horloge pour système d'éclairage	< 6 mois	Aucun	BAT-EQ-02	Bien analyser les horaires de passage
Eclairage	ELEC-E-05	Ampoule basse consommation d'électricité	< 1 mois	Aucun	BAR-EQ-01	Choix du modèle en fonction de l'usage
Eclairage	ELEC-E-06	T8/T5 + ballast électronique	> 1 an	Faible	BAT-EQ-01	Surpuissance des installations
Eclairage	ELEC-E-07	Lampe de plafond réfléchissante ou réflecteur	> 1 an	Moyen	Non	Aucun
Sensibilisation	ELEC-FS-04	Extinction des éclairages	< 6 mois	Aucun	Non	Non implication des usagers
Sensibilisation	ELEC-FS-06	Extinction des appareils de bureautique	< 6 mois	Aucun	Non	Non implication des usagers

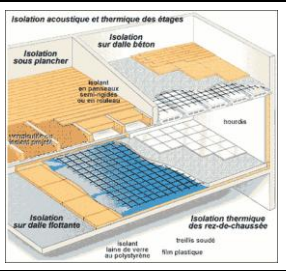
ENERGIE

BAT-I-01	Parois : isolation par l'intérieur des parois extérieures	CEE : BAT-EN-02						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques et des rejets de gaz à effet de serre • Amélioration du confort thermique • Adapté aux bâtiments à forte intermittence • Valorisation du patrimoine sur le long terme et du cadre de vie 		<ul style="list-style-type: none"> • Implique des travaux annexes (déplacement de prise, radiateurs, ...) • Traitement des ponts thermiques à réaliser soigneusement • Implique que les champs d'intervention soient inoccupés • Perte de surface habitable 						
Description								
<p>Afin de limiter les déperditions du bâtiment, il est conseillé de procéder à une isolation des parois verticales. Le choix d'une isolation intérieure est généralement lié à un investissement moins élevé qu'une isolation extérieure. Par contre, dans certains cas, le choix d'une isolation intérieure s'impose logiquement lorsque la façade extérieure ne peut être modifiée.</p> <p>Les parois intérieures devenant plus imperméables, il est nécessaire de vérifier l'apport d'air neuf afin d'éviter tout problèmes d'humidité (moisissures, ...).</p> <p>A noter que sur ces bâtiments, une grande partie des vitrages a été changée limitant ainsi les entrées d'air venant de l'extérieur. Il convient de vérifier désormais si le renouvellement d'air neuf à apporter aux occupants est suffisant, dans le cas contraire il faudrait éventuellement prévoir une VMC. Celle-ci pourra avantageusement être pilotée par une horloge hebdomadaire, permettant de ventiler uniquement en période d'occupation. L'ajout de ce type de ventilation sera à étudier également si une isolation intérieure est réalisée puisqu'à rendre le bâtiment « trop étanche » à l'air, on favorise les risques de problèmes d'humidité (moisissures, ...).</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td data-bbox="579 1245 700 1328">Impact confort</td> <td data-bbox="700 1245 841 1328">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="841 1245 1011 1328">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1328 700 1406">Moyen</td> <td data-bbox="700 1328 841 1406">> 1 an</td> <td data-bbox="841 1328 1011 1406">Qualité de la pose</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Moyen	> 1 an	Qualité de la pose
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Moyen	> 1 an	Qualité de la pose						

BAT-I-02	Parois : isolation par l'extérieur des murs extérieurs	CEE : BAT-EN-05						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques • Amélioration du confort thermique hiver et été • Annulation des ponts thermiques au niveau des planchers et refends • Pas de réduction du volume habitable • Valorisation du patrimoine sur le long terme et amélioration du cadre de vie 		<ul style="list-style-type: none"> • Travaux lourds et de mise en œuvre longue (échafaudage, préparation,...) 						
Description								
<p>Afin de limiter les déperditions liées au bâti, une isolation des parois verticales peut s'avérer pertinente. Il est possible de réaliser ce type d'intervention pour des bâtiments dont les façades extérieures ne présentent de « cachet » particulier.</p>								
<p>Selon les habitudes du maître d'ouvrage et le lieu, l'isolation par l'extérieur des murs de façade pourra se faire sous forme de bardage (isolant avec revêtement rapporté), de vêtture (isolant avec peau incorporée) ou d'enduit sur isolant (enduit mince sur isolant collé).</p>								
<p>Lorsqu'un ravalement est programmé, le surcoût pour l'ajout d'une isolation est faible.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="580 981 700 1061">Impact confort</th> <th data-bbox="700 981 842 1061">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="842 981 1011 1061">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="580 1061 700 1137">Moyen</td> <td data-bbox="700 1061 842 1137">> 1 an</td> <td data-bbox="842 1061 1011 1137">Qualité de la pose</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Moyen	> 1 an	Qualité de la pose
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Moyen	> 1 an	Qualité de la pose						



BAT-I-03	Parois : isolation des toitures terrasse		CEE : BAT-EN-07						
Avantages		Inconvénients							
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques • Amélioration du confort thermique • Valorisation du patrimoine sur le long terme 		<ul style="list-style-type: none"> • Travaux lourds nécessitant du gros matériel (grue, échafaudage, ...) • Correction des ponts thermiques au niveau des refends 							
Description									
<p>La plus grande partie des déperditions liées au bâti est due à la toiture d'où l'intérêt de traiter correctement cette partie de l'isolation.</p> <p>Si cette action est lourde en investissement, ce coût peut être considérablement réduit si elle est associée aux travaux d'étanchéité de la terrasse. La facilité de mise en œuvre dépendra de l'accès sous les toitures. Il sera alors possible d'isoler soit le plancher des combles (flocons, panneaux ou rouleaux d'isolant) ou sous les rampants (rouleaux d'isolant). Il sera primordial de bien recouvrir l'ensemble de la surface de la toiture et de traiter au mieux les ponts thermiques.</p>									
Critères									
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="580 815 700 900">Impact confort</th> <th data-bbox="700 815 841 900">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="841 815 1011 900">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="580 900 700 976">Moyen</td> <td data-bbox="700 900 841 976">> 1 an</td> <td data-bbox="841 900 1011 976">Qualité de la pose</td> </tr> </tbody> </table>				Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Moyen	> 1 an	Qualité de la pose
Impact confort	Délais de réalisation	Risque							
Moyen	> 1 an	Qualité de la pose							

BAT-I-04	Parois : remplacement de l'isolant en toiture	CEE : BAT-EN-01						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques • Amélioration du confort thermique • Valorisation du patrimoine sur le long terme 		<ul style="list-style-type: none"> • Ponts thermiques parfois difficiles à traiter 						
Description								
<p>La plus grande partie des déperditions liées au bâti est due à la toiture d'où l'intérêt de traiter correctement cette partie de l'isolation.</p> <p>La facilité de mise en œuvre dépendra de l'accès sous les toitures. Il sera alors possible d'isoler soit le plancher des combles (flocons, panneaux ou rouleaux d'isolant) ou sous les rampants (rouleaux d'isolant). Il sera primordial de bien recouvrir l'ensemble de la surface de la toiture et de traiter au mieux les ponts thermiques.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td data-bbox="580 743 700 826">Impact confort</td> <td data-bbox="700 743 841 826">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="841 743 1011 826">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 826 700 902">Moyen</td> <td data-bbox="700 826 841 902">> 1 an</td> <td data-bbox="841 826 1011 902">Qualité de la pose</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Moyen	> 1 an	Qualité de la pose
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Moyen	> 1 an	Qualité de la pose						

BAT-I-05	Parois : Isolation du plancher bas	CEE : BAT-EN-03						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques • Amélioration du confort thermique hiver et été • Pas de réduction du volume habitable • Valorisation du patrimoine sur le long terme et amélioration du cadre de vie 		<ul style="list-style-type: none"> • Travaux lourds et de mise en œuvre longue 						
Description								
<p>Afin de limiter les déperditions liées au bâti, une isolation des parois horizontales peut s'avérer pertinente. Il est possible de réaliser ce type d'intervention pour des bâtiments disposants des sous sol ou le dessous d'un plancher accessible (vide sanitaire).</p> <p>Ce type d'intervention est possible seulement dans les où les sous sol sont accessibles ou si le vide sanitaire n'est pas trop encombré. De même les câblages électriques ou les évacuations d'eau peuvent générer des coûts supplémentaires pour leurs contournements.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td data-bbox="579 925 700 1010">Impact confort</td> <td data-bbox="700 925 841 1010">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="841 925 1011 1010">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1010 700 1086">Moyen</td> <td data-bbox="700 1010 841 1086">> 1 an</td> <td data-bbox="841 1010 1011 1086">Qualité de la pose</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Moyen	> 1 an	Qualité de la pose
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Moyen	> 1 an	Qualité de la pose						

BAT-M-02	Ouvrants : remplacement des vitrages par des doubles vitrages basse émissivité	CEE : BAT-EN-02						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques • Amélioration du confort thermique • Diminution des infiltrations • Valorisation du patrimoine sur le long terme 		<ul style="list-style-type: none"> • Travaux pouvant nécessiter la reprise des revêtements intérieurs 						
Description								
<p>Les vitrages basse émissivité ou à isolation thermique renforcée sont conçus pour éviter que la chaleur ne s'échappe vers l'extérieur, d'où une efficacité maximale en hiver. Cette protection est tout aussi efficace l'été pour garder les frigidités à l'intérieur.</p> <p>L'espace entre les vitrages est généralement de l'air mais peut être un gaz lourd (Argon). Pour les façades Nord, privilégier la lame d'argon.</p> <p>Le remplacement des baies vitrées existantes est réalisé soit en conservant le dormant, soit en changeant l'hubriserie complète. Dans le premier cas, la surface de vitrage est légèrement diminuée.</p> <p>Dans le cas de menuiseries métalliques, il est impératif de choisir celles avec ruptures de ponts thermiques.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td data-bbox="579 922 700 1008">Impact confort</td> <td data-bbox="700 922 841 1008">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="841 922 1011 1008">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1008 700 1084">Fort</td> <td data-bbox="700 1008 841 1084">> 1 an</td> <td data-bbox="841 1008 1011 1084">Qualité de la pose</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Fort	> 1 an	Qualité de la pose
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Fort	> 1 an	Qualité de la pose						

CVC-C-01	Brûleurs : remplacement par un brûleur modulant	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'énergie • Retour financier rapide • Facilité de mise en oeuvre 		<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la programmation de la régulation 						
Description								
<p>Après les brûleurs à air pulsé à un, deux et deux allures progressives, les fabricants ont mis au point des brûleurs dits « modulants ». Avec ce type d'équipement, toutes les allures de fonctionnement sont possibles (au delà d'un minimum souvent de l'ordre de 30%). Les débits d'air et de gaz sont réglés en continu en fonction de la puissance de chauffage requise, ce qui limite les temps d'arrêt d'un brûleur et améliore le rendement global d'exploitation de l'installation.</p> <p>La mise en place des brûleurs modulants va nécessiter l'intervention d'un chauffagiste. Afin de ne pas gêner les occupants, les travaux devront être réalisés pendant la période estivale.</p>								
Critères								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Impact confort</th> <th>Délais de réalisation</th> <th>Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aucun</td> <td>> 6 mois</td> <td>Qualité de la pose et dimensionnement</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	> 6 mois	Qualité de la pose et dimensionnement
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	> 6 mois	Qualité de la pose et dimensionnement						

CVC-C-03	Chaufferie : Remplacement des chaudières (murales ou au sol) par des chaudières à condensation ou pulsatoire.	CEE : BAT-TH-02						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des consommations de chauffage par amélioration du rendement de production et optimisation de la température ambiante. • Réduction des émissions de gaz à effet de serre • Brûlant modulant intégré • Permet de bénéficier des apports internes et externes de chaleur • Possibilité de programmer des périodes d'inoccupation (vacance, des horaire de présence) et passage en mode réduit. 		<ul style="list-style-type: none"> • Travaux lourds et onéreux. • Placement de la sonde doit être effectué pour représenter au mieux le fonctionnement de la pièce ou de la zone. • Travaux exigeants une coupure de chauffage pendant la durée des travaux (environ 2 jours). 						
Description								
<p>Le remplacement de générateurs anciens doit se faire en respectant les normes fixées par la réglementation en vigueur.</p> <p>L'évolution technologique a permis de développer des chaudières à condensation, dont les rendements avoisinent les 110% PCI et, couplés à des brûleurs modulants, des réductions de 25% par rapports aux générateurs traditionnelles (données constructeurs). Ces baisses de consommations peuvent atteindre près de 40% dans le cas de faibles puissances (< 40 kW), grâce à la technologie des chaudières pulsatoires.</p> <p>Du fait de l'importance des travaux à engager, un devis précis devrait être réalisé, afin d'évaluer la possibilité d'implantation des chaudières, des raccordements au réseau actuel et de la connexion à la régulation. La sonde de température d'ambiance ne doit pas être placée dans un lieu de passage, devant une ouverture de porte ou encore sous l'influence du rayonnement solaire.</p> <p>D'un point de vue économique et énergétique, il est souhaitable d'attendre la rénovation thermique du site pour dimensionner le nouvel générateur (sauf si l'équipement est en fin de vue), car dans le cas contraire, il y aura un surdimensionnement préjudiciable au rendement global de l'installation.</p>		 <p>chaudière à condensation</p>  <p>Chaudière pulsatoire</p>						
Critères								
<table border="1" data-bbox="549 1397 1042 1532"> <tr> <td>Impact confort</td> <td>Délais de réalisation</td> <td>Risque</td> </tr> <tr> <td>Faible</td> <td>> 1 an</td> <td>Dimensionnement</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	> 1 an	Dimensionnement
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	> 1 an	Dimensionnement						

CVC-C-06	Distribution : désembouage et rééquilibrage du réseau de chauffage	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations de chauffage et électriques • Amélioration du confort • Annulation des éventuels sifflements dans les conduites 		<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'inconvénients 						
Description								
<p>L'équilibrage permet d'améliorer la répartition de la chaleur à travers le bâtiment et donc notamment le confort. Cette opération est à préconiser lorsque cela semble utile notamment après des modifications de réseau ou après un désembouage (effectué lors d'un changement de pompes par exemple). Dans ce dernier cas, l'installation de chauffage produit avec le temps des boues qui diminuent la performance globale des réseaux : augmentation des pertes de charges et diminution des échanges thermiques donc augmentation des consommations d'énergie électrique et thermique et apparition de sifflements. Une fois le circuit nettoyé, l'équilibrage est nécessaire pour rétablir les équilibres thermiques à travers les zones.</p> <p>Ces opérations font normalement partie des contrats d'exploitation de chauffage. Ce travail devra être effectué hors de la période chauffe. Cette action est à réaliser obligatoirement lorsque la présence de boue est détectée. On pourra le vérifier notamment lors d'un changement de pompe puisqu'une partie de l'installation aura été vidangée. Lors du désembouage, les vannes d'équilibrage et terminales (vannes thermostatiques, vannes 3 voies) devront être ouvertes.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td data-bbox="580 1043 699 1128">Impact confort</td> <td data-bbox="699 1043 842 1128">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="842 1043 1011 1128">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 1128 699 1173">Aucun</td> <td data-bbox="699 1128 842 1173">< 1 an</td> <td data-bbox="842 1128 1011 1173">Aucun</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 1 an	Aucun
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 1 an	Aucun						

CVC-C-08	Emetteurs : mise en place de vannes thermostatiques programmables inviolables avec butée	CEE : BAT-TH-04						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Permet une programmation spécifique au fonctionnement des locaux • Diminution des consommations d'énergie • Suppression de trains de chaleur 		<ul style="list-style-type: none"> • Risque de mauvaise manipulation et/ou de dégradations 						
Description								
<p>Le chauffage permanent d'un bâtiment complet alors que toutes les zones ne sont pas utilisées simultanément entraîne une consommation d'énergie inutile.</p> <p>Lorsqu'une des zones n'a pas besoin de chauffage alors que le reste de la zone a des besoins de chauffage, alors il est plus économique de mettre en place localement des vannes thermostatiques programmables.</p> <p>Au contraire, si cette même zone possède de faibles besoins de chauffage alors que le reste de la zone est en réduit, alors il est également plus économique d'installer localement quelques convecteurs électriques. Ainsi, toute la zone peut être mise en réduit et pour les quelques locaux qui ont besoin de chauffage, les convecteurs apporteront le complément.</p> <p>La séparation des réseaux de chauffage est particulièrement bien adaptée lorsque plusieurs zones ont des besoins identiques à des moments différents. Il sera alors possible d'adapter la programmation de chaque réseau à l'occupation réelle des zones concernées.</p> <p>Un robinet thermostatique vient en remplacement du robinet de réglage manuel en respectant le sens de circulation du fluide. La tête du robinet doit toujours être placée horizontalement.</p> <p>Dans un local à plusieurs émetteurs, la pose d'un seul robinet thermostatique est suffisante.</p> <p>Pour les établissements d'enseignement, il est conseillé de choisir des modèles robustes et équipés de butées correctement réglées en terme de consigne et de programmation.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td data-bbox="580 1167 700 1249">Impact confort</td> <td data-bbox="700 1167 842 1249">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="842 1167 1011 1249">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 1249 700 1323">Faible</td> <td data-bbox="700 1249 842 1323">< 3 mois</td> <td data-bbox="842 1249 1011 1323">Dégradation volontaire</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	< 3 mois	Dégradation volontaire
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	< 3 mois	Dégradation volontaire						

CVC-C-11	Régulation : pose ou remplacement de vannes thermostatiques		CEE : BAT-TH-04						
Avantages		Inconvénients							
<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du confort par maintien de la température ambiante souhaitée • Economies d'énergie en évitant les surchauffes • Blocage possible de la tête de réglage sur une température fixée • Facilité de mise en œuvre • Investissement faible 		<ul style="list-style-type: none"> • Risque de mauvaise manipulation et/ou de dégradations 							
Description									
<p>Un robinet thermostatique réalise automatiquement le maintien d'une température constante par réglage du débit dans l'émetteur en fonction des apports ou des besoins.</p> <p>Les robinets thermostatiques viennent en plus d'une régulation centrale de la température d'eau. Toutefois, ils ne dispensent pas d'un équilibrage de l'installation.</p> <p>Une tête thermostatique vient en remplacement du robinet de réglage manuel en respectant le sens de circulation du fluide. La tête du robinet doit toujours être placée horizontalement.</p> <p>Dans un local à plusieurs émetteurs, la pose d'un seul robinet thermostatique est suffisante.</p>									
Critères									
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="580 985 699 1070">Impact confort</th> <th data-bbox="699 985 839 1070">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="839 985 1011 1070">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="580 1070 699 1146">Faible</td> <td data-bbox="699 1070 839 1146">< 3 mois</td> <td data-bbox="839 1070 1011 1146">Dégradation volontaire</td> </tr> </tbody> </table>				Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	< 3 mois	Dégradation volontaire
Impact confort	Délais de réalisation	Risque							
Faible	< 3 mois	Dégradation volontaire							

CVC-C-14	Chaufferie : Remplacement des chaudières par des chaudières basse température	CEE : BAT-TH-01						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des consommations de chauffage par amélioration du rendement de production et optimisation de la température ambiante. • Réduction des émissions de gaz à effet de serre • Permet de bénéficier des apports internes et externes de chaleur • Possibilité de programmer des périodes d'inoccupation (vacance, des horaire de présence) et passage en mode réduit. 		<ul style="list-style-type: none"> • Travaux lourds et onéreux. • Placement de la sonde doit être effectué pour représenter au mieux le fonctionnement de la pièce ou de la zone. • Travaux exigeants une coupure de chauffage pendant la durée des travaux (environ 2 jours). • Pour plancher chauffants ou radiateurs « basse température ». 						
Description								
<p>Le remplacement de générateurs anciens doit se faire en respectant les normes fixées par la réglementation en vigueur.</p> <p>L'évolution technologique a permis de développer des chaudières basse température, dont les rendements avoisinent les 92% PCI et, couplés à des brûleurs modulant, des réductions de 15 à 20% par rapports aux générateurs traditionnelles (données constructeurs). Ces chaudières servent à alimenter des planchers chauffant ou des radiateurs basse température.</p> <p>Du fait de l'importance des travaux à engager, un devis précis devrait être réalisé, afin d'évaluer la possibilité d'implantation des chaudières, des raccordements au réseau actuel et de la connexion à la régulation. La sonde de température d'ambiance ne doit pas être placée dans un lieu de passage, devant une ouverture de porte ou encore sous l'influence du rayonnement solaire.</p> <p>D'un point de vue économique et énergétique, il est souhaitable d'attendre la rénovation thermique du site pour dimensionner le nouvel générateur (sauf si l'équipement est en fin de vue), car dans le cas contraire, il y aura un surdimensionnement préjudiciable au rendement global de l'installation.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="550 1328 659 1413">Impact confort</th> <th data-bbox="659 1328 802 1413">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="802 1328 1042 1413">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="550 1413 659 1458">Faible</td> <td data-bbox="659 1413 802 1458">> 1 an</td> <td data-bbox="802 1413 1042 1458">Dimensionnement</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	> 1 an	Dimensionnement
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	> 1 an	Dimensionnement						




chaudière basse température

CVC-C-16	Distribution : séparation de circuits de chauffage (zonage)	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques et des rejets de gaz à effet de serre • Amélioration du confort thermique • Adapté aux bâtiments à forte intermittence • Valorisation du patrimoine sur le long terme et du cadre de vie 		<ul style="list-style-type: none"> • Implique des travaux annexes (déplacement de prise, radiateurs, ...) • Traitement des ponts thermiques à réaliser soigneusement • Implique que les champs d'intervention soient inoccupés • Perte de surface habitable 						
Description								
<p>Le chauffage permanent d'un bâtiment complet alors que toutes les zones ne sont pas utilisées simultanément entraîne une consommation d'énergie inutile. La séparation des réseaux de chauffage est particulièrement bien adaptée lorsque plusieurs zones ont des besoins identiques à des moments différents. Il sera alors possible d'adapter la programmation de chaque réseau à l'occupation réelle des zones concernées.</p> <p>Si une des zones possède de faibles besoins de chauffage alors que le reste de la zone est en réduit, alors il est plus économique d'installer localement quelques convecteurs électriques. Au contraire, si cette même zone n'a pas besoin de chauffage alors que le reste de la zone a des besoins de chauffage, alors il est également plus économique de mettre en place localement des vannes thermostatiques programmables.</p> <p>Pour chacun des réseaux créés, obligation de tout redimensionner avec soin (débit, hauteur manométrique, équilibrage, ...) et de choisir le matériel adéquat (pompes, vannes, régulation, ...).</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="499 1003 627 1077">Impact confort</th> <th data-bbox="627 1003 767 1077">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="767 1003 1093 1077">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="499 1077 627 1151">Faible</td> <td data-bbox="627 1077 767 1151">> 1 an</td> <td data-bbox="767 1077 1093 1151">Analyser l'usage des locaux et l'orientation du site</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	> 1 an	Analyser l'usage des locaux et l'orientation du site
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	> 1 an	Analyser l'usage des locaux et l'orientation du site						

CVC-C-18	Calorifugeage : Calorifugeage des canalisations et des éléments de la production de chaleur	CEE : BAT-TH-15						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminutions des pertes de chaleur par la tuyauterie et équipements soumis à une élévation de température • Protection mécanique des tuyauteries et équipements • Contribution à la propreté et à l'esthétique des chaufferies 		<ul style="list-style-type: none"> • Abaissement de la température résultante dans les locaux non chauffés nécessitant parfois des travaux annexes (calorifugeage des tuyauteries d'eau froide par risque de gel...). 						
Description								
<p>Une tuyauterie nue échange de la chaleur avec l'ambiance dans laquelle elle est installée. Dans la mesure où la température de celle-ci est assez élevée (70 à 90°C), la différence de température avec l'ambiance sont en moyenne supérieure à 30°C, ce qui crée d'importantes pertes de chaleur.</p> <p>Le calorifugeage de la tuyauterie sert, à l'image d'une isolation de bâtiment, à limiter les échanges de chaleur vers le milieu ambiant, afin de conserver la chaleur pour mieux la restituer dans les locaux.</p> <p>Le calorifugeage de tuyauterie est effectué principalement par trois sorte de produit : les fibres minérales en coquilles ou en rouleaux, les manchons de caoutchouc cellulaire et les mousses rigides (polyuréthane, phénoliques, polyéthylène,...). Cependant les bandes ou coquilles minérales nécessitent un revêtement de protection (bandes en toiles enduites au plâtre, feuille de PVC, gaines aluminium perforée...). Pour cela mise en place d'une coquille de 4 cm de laine de verre protégée par une feuille de PVC.</p> <p>Les circulateurs et la bouteille casse pression peuvent aussi être calorifugés par jaquettes de protections.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td data-bbox="592 1099 715 1182">Impact confort</td> <td data-bbox="715 1099 852 1182">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="852 1099 1000 1182">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 1182 715 1256">Aucun</td> <td data-bbox="715 1182 852 1256">< 1 an</td> <td data-bbox="852 1182 1000 1256">Qualité de la pose</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 1 an	Qualité de la pose
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 1 an	Qualité de la pose						

CVC-C-25	EnR : mise en place d'une chaufferie bois	CEE : BAT-TH-07						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des consommations et des coûts de chauffage par amélioration du rendement de production • Réduction des émissions de gaz à effet de serre et décarbonisation de l'énergie • Bois : énergie renouvelable • Fonctionnement automatique procurant autonomie et souplesse d'utilisation • Aucune modification à apporter au réseau de distribution de chaleur actuel • Facteur de création d'emploi dans les secteurs forestier 		<ul style="list-style-type: none"> • Travaux longs : 6 à 7 mois de construction • Investissement important • Nécessite un espace conséquent pour fonctionner correctement • Nécessité d'une quantité de stockage importante 						
Description								
<p>Le « Bois énergie » est le nom donné à toutes les applications du bois en tant que combustible et fait partie des « bioénergies » utilisant la biomasse (bois, paille, bagasse, céréales ...) comme combustible. Cette énergie, utilisée depuis longtemps, connaît un fort développement en raison de l'augmentation du prix des énergies fossiles et de son faible impact environnemental.</p> <p>Cette technologie est intéressante pour les installations de moyenne et grande puissance. Elle assure jusqu'à 85% des besoins en énergie (chauffage et ECS) et un appoint est utilisé pour les périodes de grand froid (température extérieure inférieure à 7°C) ou les intersaisons. On parle alors de « bi énergie ». Cette source secondaire est généralement une énergie fossile (gaz naturel, fioul ou propane).</p> <p>Le bois énergie nécessite la construction (ou la réaffectation) d'un bâtiment connexe à la chaufferie pour le stockage du combustible.</p> <p>A l'heure actuelle, les granulés de bois (pellets) et les plaquettes sont les combustibles les plus utilisés pour les installations de moyenne et grande puissance. Leurs rendements de production oscillent entre 85 et 95%.</p> <p>Pour que le bois énergie soit considéré comme une énergie renouvelable, il est nécessaire que le bois soit issue de forêts gérées durablement. Par ailleurs, des catalyseurs et des entrées d'air secondaires sont ajoutées aux installations pour améliorer les performances environnementales.</p> <p>Du fait de l'importance des travaux à engager, une étude de faisabilité devrait être réalisée, afin d'évaluer la possibilité d'implantation des chaudières, les raccordements au réseau actuel et la possibilité d'accès aux camions de livraison.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="555 1507 662 1592">Impact confort</th> <th data-bbox="662 1507 809 1592">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="809 1507 1037 1592">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 1592 662 1641">Aucun</td> <td data-bbox="662 1592 809 1641">> 1 an</td> <td data-bbox="809 1592 1037 1641">Dimensionnement</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	> 1 an	Dimensionnement
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	> 1 an	Dimensionnement						

CVC-C-26	Chauffage : Mise en place d'une pompe à chaleur	CEE : BAT-TH-13-14						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des consommations de chauffage par amélioration du rendement de production. • Réduction des émissions de gaz à effet de serre. • Introduction d'une énergie renouvelable dans le patrimoine. 		<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite un espace conséquent pour un échange correct. • Pour PAC air-eau et pour PAC sol-eau : système de chauffage basse température. • Investissement important si forage est nécessaire. 						
Description								
<p>Les Pompes A Chaleur (PAC) permettent, comme leur nom l'indique de pomper de la chaleur dans le milieu extérieur pour la restituer au milieu ambiant. Plusieurs types de PAC existent et sont caractérisés par leur dénomination. Le premier terme désigne la source où est puisée la chaleur. Cela peut être l'air si l'échange se fait sur l'air extérieur (aérothermie), l'eau si la source est une nappe phréatique (hydrothermie) ou encore sol si les capteurs sont enterrés (géothermie). Le deuxième terme désigne le circuit de chaleur qu'elle alimente. On parle d'eau pour un circuit à eau chaude avec radiateur et de d'air pour des réseaux de soufflage d'air.</p> <p>Le COP (coefficient de performance) caractérise les PAC et donne une indication sur sa capacité de production de chaleur. Il est défini par le rapport entre l'énergie de chauffage restituée au milieu ambiant, et l'énergie électrique qu'elle a consommée pour son fonctionnement (compresseur, circulateur ...). Un bon COP commence à partir de 3,5. Attention, le COP est donné par le constructeur d'après des tests réalisés en usine effectués sous certaines conditions. Le rendement saisonnier (hiver dans ce cas) sera plus révélateur quant à la performance de la machine. Au final, les PAC possèdent leurs meilleurs rendements pour des fonctionnements en basse température, c'est à dire des régimes de températures de distribution de la chaleur inférieurs à 50°C (dites chaleurs douces). Au-delà, les COP risquent de s'effondrer et l'utilisation de la chaudière devient plus nécessaire. On parle alors de PAC avec relève chaudière.</p> <p>Le dimensionnement et l'installation de PAC doivent être réalisés par des sociétés spécialisées. Ces dernières doivent évaluer les possibilités d'implantation, l'espace disponible, ainsi que parer les éventuels problèmes de vandalismes, d'intempéries et de nuisances sonores.</p> <p>D'un point de vue économique et énergétique, il est souhaitable d'attendre la rénovation thermique du site pour dimensionner les PAC car sinon, le passage en régime « chaleur douce » est complexe à mettre en place.</p>		 <p>Exemple de PAC Air/eau</p>						
Critères								
<table border="1" data-bbox="549 1375 1043 1509"> <thead> <tr> <th data-bbox="549 1375 671 1464">Impact confort</th> <th data-bbox="671 1375 810 1464">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="810 1375 1043 1464">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="549 1464 671 1509">Faible</td> <td data-bbox="671 1464 810 1509">> 1 an</td> <td data-bbox="810 1464 1043 1509">Dimensionnement</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	> 1 an	Dimensionnement
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	> 1 an	Dimensionnement						

CVC-R-06	Distribution : réglage de la programmation des températures de chauffe et/ou de réduit	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'énergie • Aucun investissement/rentabilité immédiate • Facilité de mise en œuvre • Maintien du confort 		Intervention de l'exploitant ou d'un chauffagiste						
Description								
<p>Le réglage des installations de chauffage a pour objectif d'optimiser la diffusion de chaleur dans les locaux. Cette action permet de chauffer au plus juste en fonction des périodes d'occupation des locaux et des conditions climatiques externes. Ce réglage peut être réalisé en agissant sur divers paramètres :</p>								
<p>Courbe de chauffe : à chaque température extérieure, donnée par une sonde placée préférentiellement au Nord, correspond une température de production de l'eau chaude pour alimenter le système de chauffage. Ces couples de températures permettent de définir la courbe de chauffe de l'installation. Généralement, c'est une droite définie par les points suivant :</p>								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Température extérieure</td> <td style="text-align: center;">T_{base}</td> <td style="text-align: center;">15°C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Température de distribution</td> <td style="text-align: center;">$\approx 85^\circ\text{C}$</td> <td style="text-align: center;">35°C</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">(Point d'hiver) (Pivot de base)</p>			Température extérieure	T_{base}	15°C	Température de distribution	$\approx 85^\circ\text{C}$	35°C
Température extérieure	T_{base}	15°C						
Température de distribution	$\approx 85^\circ\text{C}$	35°C						
<p>T_{base} : Température la plus basse durant la période de chauffe (définie par zone climatique : -3 à -15°C en France)</p>								
<p>Suivant les conditions climatiques (mi saison ou plein hiver), il est nécessaire de modifier cette courbe. A mi saison, période où les apports solaires peuvent être conséquents, le pivot de base est plus bas (ex : température de distribution à 25°C au lieu de 35°C). Par contre, lors de la période la plus froide, le pivot est plus haut (ex : température de distribution à 45°C au lieu de 35°C).</p>								
<p>Température et heures de chauffe, de réduit et d'hors gel : la température et les heures de chauffe des locaux doivent correspondre à la période d'occupation des bâtiments. La surpuissance des générateurs de chaleur, l'inertie des locaux, ainsi que la charge interne sont les 3 critères influençant le réglage des heures et des températures. Généralement, le chauffage est lancé avant l'arrivée des occupants (1 à 3 heures), alors que son arrêt est effectué avec la fermeture des locaux. Dans les locaux d'enseignement, cette température varie de 19 à 21°C. Si les locaux sont inoccupés moins de 48 heures, la mise en place d'une température de réduit (T_{red}) est conseillée. Si cette période dépasse 48 heures, une température de hors gel (T_{gel}) est conseillée ($T_{gel} < T_{red}$). Suivant les 3 critères énoncés si avant : $T_{red} \approx 16^\circ\text{C}$; $T_{gel} < 14^\circ\text{C}$.</p>								
<p>En raison de la multitude des critères et des paramètres d'occupations à prendre en compte, le réglage de la courbe de chauffe ou des température/horaires doit être effectué par l'exploitant des installations climatiques. Ces réglages peuvent être approchés par tests successifs ou par la pose momentanée d'enregistreurs afin de suivre au mieux l'effet des arrêts et remises en températures des locaux (en particulier pour le passage en mode réduit ou hors gel avec le mode de chauffe des locaux).</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Impact confort</td> <td style="text-align: center;">Délais de réalisation</td> <td style="text-align: center;">Risque</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Moyen</td> <td style="text-align: center;">< 3 mois</td> <td style="text-align: center;">Mécontentement des usagers</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Moyen	< 3 mois	Mécontentement des usagers
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Moyen	< 3 mois	Mécontentement des usagers						

CVC-V-05	Chauffage : installation d'un récupérateur d'énergie	CEE : BAT-TH-10						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques et des rejets de gaz à effet de serre • Amélioration du confort thermique • Adapté aux bâtiments à forte intermittence • Valorisation du patrimoine sur le long terme et du cadre de vie 		<ul style="list-style-type: none"> • Mise au point 						
Description								
<p>Un récupérateur d'énergie s'installe sur le conduit d'évacuation des fumées d'une chaudière fonctionnant en régime 90/70°C. Il se place à la sortie du conduit de fumée, afin de récupérer l'énergie latente et sensible. Grâce à ce procédé, il est possible de récupérer 10% de la puissance chaudière pour alimenter un système fonctionnant à basse température. Les principales applications concernent les planchers chauffants et la production d'Eau Chaude Sanitaire.</p>								
<p>La mise en place des récupérateurs d'énergie va nécessiter un affinement des calculs préliminaires et des travaux en chaufferie. Pour cela, il faudra faire intervenir un chauffagiste. Afin de ne pas gêner les occupants, les travaux devront être réalisés pendant la période estivale.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="528 949 639 1032">Impact confort</th> <th data-bbox="639 949 783 1032">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="783 949 1061 1032">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="528 1032 639 1106">Aucun</td> <td data-bbox="639 1032 783 1106">> 1 an</td> <td data-bbox="783 1032 1061 1106">Qualité de l'installation et dimensionnement</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	> 1 an	Qualité de l'installation et dimensionnement
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	> 1 an	Qualité de l'installation et dimensionnement						

CVC-C-27	Centrale à cogénération	CEE : Oui						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Importantes économies d'énergie primaire • Permet la valorisation de combustibles renouvelables (biomasse, huile végétale...) • Réduction des émissions de gaz à effet de serre lorsque la centrale se substitue à une production électrique à base de combustibles fossiles • Soulagement du réseau électrique • Amélioration de la sécurisation de l'alimentation électrique (pannes réseau) • Variété des applications (de l'habitat à l'industrie) • Réduction de la facture énergétique • Bénéficie de diverses aides au financement 		<ul style="list-style-type: none"> • Consommateur et site de production doivent se trouver en voisinage direct (mauvaise transportabilité de la chaleur) • Précision du dimensionnement de l'installation (puissance, courbe de charge) impérative • Nécessité d'un fonctionnement relativement constant • Risque industriel : pérennité des besoins de chaleur et d'électricité • Bruit et vibrations • Coûts d'investissement élevés 						
Description								
<p>La cogénération recouvre un ensemble de techniques de production délivrant simultanément de l'énergie thermique et mécanique (habituellement convertie en électricité). Le rendement énergétique global d'une unité peut dépasser 80%.</p>								
<i>Système à productions électrique et thermique séparées</i>	<i>Système à cogénération</i>							
<p>Les grandeurs caractéristiques d'un groupe de cogénération sont le rendement électrique, le rendement thermique et le ratio électricité/chaleur. Selon la gamme de puissance, on parle de micro (< 36 kWe), de mini (36-215 kWe), de petite (215-1000 kWe) ou de grande (> 1 MW) cogénération. Pour les technologies arrivées à maturité, on distingue principalement trois familles technologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les turbines à vapeur (biomasse, fossiles) pour les besoins élevés en vapeur de procédé et les besoins simultanés de chaleur et d'électricité importants (chimie, papeteries, agroalimentaire) • Les moteurs thermiques pour les applications basse température (résidentiel, tertiaire, petites industries) • Les turbines à gaz pour les industries et le secteur tertiaire à forte demande en chaleur <p>Les coûts d'investissement dépendent de la puissance de l'installation et de la technologie utilisée. Les moteurs thermiques engendrent les investissements les plus faibles. Le coût de maintenance varie de 2 à 4 c€/kWh.</p> <p>La cogénération bénéficie de dispositions fiscales favorables (amortissement exceptionnel, exonération de la TIGCN et de la TIPP) ainsi que de conditions particulières quant à l'achat de l'électricité produite.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="547 1780 667 1865">Impact confort</th> <th data-bbox="667 1780 810 1865">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="810 1780 1045 1865">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="547 1865 667 1910">Faible</td> <td data-bbox="667 1865 810 1910">> 1 an</td> <td data-bbox="810 1865 1045 1910">Dimensionnement</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	> 1 an	Dimensionnement
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	> 1 an	Dimensionnement						

CVC-V-06	Ventilation : installation CTA DF		CEE : BAT-TH-26										
Avantages		Inconvénients											
<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'économie d'énergie • Réduction des émissions de gaz à effet de serre 		Nécessite des travaux sur le bâti Coût de mise en œuvre important.											
Description													
<p>Depuis la Réglementation Thermique 2000 (RT2000) dans le neuf et la RT2005 dans l'existant, la ventilation des locaux est obligatoire. Ce renouvellement d'air permet de limiter la concentration en CO₂ et des divers autres polluants présents dans les espaces confinés. Suivant l'activité des locaux, le renouvellement d'air des locaux varie entre 15 et 25 m³/h/pers :</p>													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Activité</th> <th>Enseignement</th> <th>Bureaux</th> <th>WC/Douche</th> <th>Restauration collective</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m³/h/pers</td> <td>15 à 18</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>20 à 25</td> </tr> </tbody> </table>				Activité	Enseignement	Bureaux	WC/Douche	Restauration collective	m ³ /h/pers	15 à 18	18	15	20 à 25
Activité	Enseignement	Bureaux	WC/Douche	Restauration collective									
m ³ /h/pers	15 à 18	18	15	20 à 25									
<p>Outre la consommation d'électricité liée au fonctionnement des ventilations des extracteurs d'airs viciés, l'apport de l'air neuf extérieur nécessite qu'il soit chauffé (passage d'un air à 6°C à 19°C), d'où des consommations de chauffage importantes.</p> <p>Au lieu de laisser partir l'air chaud vers l'extérieur, il est possible de récupérer une partie de cette énergie pour la réinjecter dans les locaux. Pour ce faire, il est nécessaire d'installer une Centrale de Traitement d'Air (CTA) Double Flux (DF) avec récupération d'énergie. Cet équipement permet de limiter considérablement les pertes dues au renouvellement d'air puisque l'on se sert de l'air extrait pour préchauffer l'air neuf. Le rendement de récupération des CTA DF peut atteindre les 90%.</p> <p>La mise en place d'une CTA DF avec récupération, réalisée par des professionnels, doit tenir compte des contraintes réelles du lieu, dans la mesure où il faut installer un réseau de gaines pour l'extraction de l'air vicié et l'insufflation de l'air neuf dans les locaux. A titre d'exemple, les gaines peuvent être installées dans les faux plafonds ou les sous sols. Par ailleurs, il faut installer une commande qui permette de court-circuiter l'échangeur en période estival, afin que de l'air chaud ne soit pas insufflé à cette période. Enfin, il faut veiller à un bon entretien des filtres (intégration dans le marché de chauffage ...) car le rendement de l'échangeur dépend de sa propreté.</p>													
Critères													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Impact confort</th> <th>Délais de réalisation</th> <th>Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moyen</td> <td>> 1 an</td> <td>Dimensionnement</td> </tr> </tbody> </table>				Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Moyen	> 1 an	Dimensionnement				
Impact confort	Délais de réalisation	Risque											
Moyen	> 1 an	Dimensionnement											

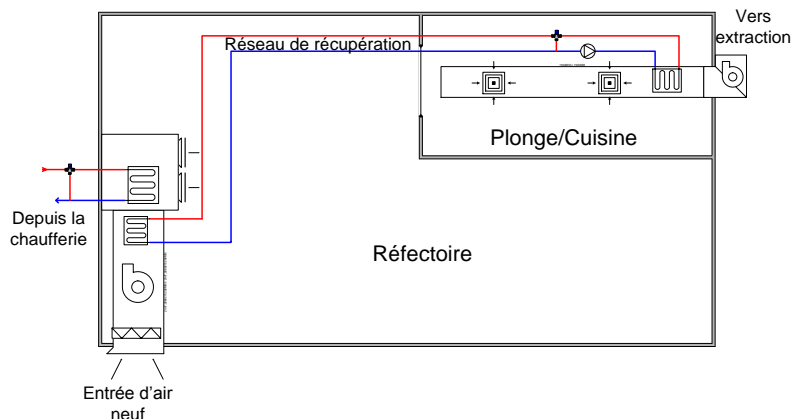
CVC-V-12	Ventilation : installation d'un récupérateur d'énergie sur un système de ventilation (restauration)	CEE : BAR-TH-25
-----------------	--	------------------------

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'économie d'énergie • Possibilité de contrôler la qualité d'air au travers des locaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessite des travaux sur le bâti Coût de mise en œuvre important.

Description

L'installation d'une centrale de traitement d'air avec récupérateur permet de limiter considérablement les pertes dues au renouvellement d'air puisque l'on se sert de l'air extrait pour préchauffer l'air neuf. Les rendements de tels dispositifs peuvent varier entre 70 et 90%.

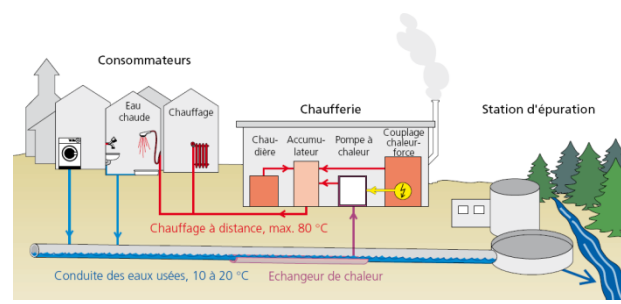
Le système consiste à placer des batteries de récupération de chaleur au sein des conduites d'extraction des locaux de cuisines (batteries adaptées aux risques d'encrassement). Ces batteries alimentent alors des batteries de préchauffage de l'air placées dans les conduites de soufflages du réfectoire afin de préchauffer, voire chauffer, l'air neuf. Ce type de préchauffage doit fonctionner dès la mise en marche de la haute aspirante. Pour favoriser la récupération d'énergie un ballon d'accumulation peut être placé en série avec une faible capacité de stockage (50 à 100 litres) par exemple, permettant ainsi de poursuivre le chauffage des locaux même lorsque la haute aspirante ne fonctionne pas. Cela est justifié par le fait que les haute aspirantes sont mises en marche très tôt le matin durant des périodes qui ne nécessitent pas forcément la mise en chauffe du réfectoire. Ce temps peut alors servir à l'accumulation de chaleur dans le ballon tampon. Le relais entre le ballon et/ou le chauffage par fonctionnement de la haute aspirante.



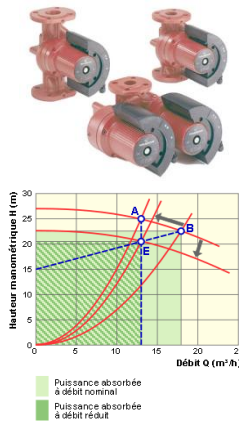
La mise en place d'une CTA avec récupération doit tenir compte des contraintes réelles du lieu (hauteur sous plafond ...) De plus, il ne faut pas oublier de prévoir une commande qui permette de court-circuiter l'échangeur en période estival. Veiller à un bon entretien des filtres car le rendement de l'échangeur dépend de sa propreté.

Impact confort	Délais de réalisation	Risque
Aucun	> 1 an	Qualité de l'installation et dimensionnement

CVC - C - 28	Récupération de la chaleur des eaux usées	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Ressource disponible tout au long de l'année, continue et bon marché • Production locale, à proximité du consommateur • Système réversible : chaleur en hiver, froid en été • Jusqu'à 60% d'économies d'énergie • Jusqu'à 90% de réduction des émissions CO2 • Bénéficie de plusieurs subventions (Ademe, certificats d'économie d'énergie, TVA à 5,5%) 		<ul style="list-style-type: none"> • Application limitée au milieu urbain dense ou aux bâtiments à forte consommation en eau • Installation plus complexe et plus onéreuse sur le bâti existant • Coûts d'investissement importants 						
Description								
<p>Lors de leur évacuation, les eaux usées ont une température relativement constante comprise entre 10°C et 20°C selon la région et la saison. La chaleur contenue dans ces eaux peut être captée et réutilisée. Trois points de captage sont envisageables : au niveau du bâtiment, des canalisations ou de la station d'épuration.</p> <p>Comme le débit doit être au moins de l'ordre de 15 L/s par temps sec, correspondant au raccordement de quelque 10 000 habitants dans un rayon d'environ 200 m, le captage au niveau du bâtiment n'est possible que pour quelques catégories de bâtiments à forte consommation en eau, par exemple les hôpitaux ou les piscines. Dans le cas des stations d'épuration, le prélèvement d'eau est techniquement plus simple mais généralement aucun consommateur ne se trouve à proximité. Le captage au niveau des canalisations est donc le plus commun, même s'il ne concerne que le milieu urbain dense (villes d'au moins 100 000 habitants). De plus, dans le cas de quartiers existants, les canalisations trop anciennes, de diamètre inférieur, se prêtent mal à la mise en place du procédé, d'où une augmentation des coûts.</p> <p>La chaleur des eaux usées est captée par un échangeur placé dans les canalisations, puis transférée aux bâtiments consommateurs par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur (PAC). Grâce à leur COP élevé, les PAC permettent une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à des solutions classiques. Le système, réversible, peut potentiellement fournir toute installation dont les besoins de chaleur et de froid sont compris entre -5°C et +65°C. Les immeubles locatifs, les bureaux, les écoles, les commerces, les complexes sportifs et les piscines s'y prêtent particulièrement bien.</p> <p>Par rapport à des systèmes de production de chaleur conventionnels, les coûts d'investissement sont jusqu'à 80% supérieurs. En revanche, les coûts d'exploitation diminuent de quelque 15%. Au final, les coûts annuels globaux des deux systèmes sont équivalents pour une durée de vie du dispositif comprise entre 30 et 50 ans.</p>								
Critères								
<table border="1" data-bbox="587 1601 1007 1765" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Impact confort</td> <td>Délais de réalisation</td> <td>Risque</td> </tr> <tr> <td>Aucun</td> <td>> 1 an</td> <td>Débit insuffisant</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	> 1 an	Débit insuffisant
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	> 1 an	Débit insuffisant						




ELECTRICITE

CVC-C-14	Pompes : remplacement par un circulateur à haut rendement, vitesse variable et à gestion automatique des réduits	CEE : BAT-TH-29						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité et de gaz naturel • Augmentation de la durée de vie des équipements • Retour financier immédiat 		<ul style="list-style-type: none"> • Engendre souvent des modifications de tuyauterie (différence de diamètre de conduite) 						
Description								
 <p>The graph plots 'Hauteur manométrique H (m)' on the y-axis (0 to 30) against 'Débit Q (m³/h)' on the x-axis (0 to 25). It shows several red curves representing different pump models. A blue dashed line indicates a specific operating point 'E' at approximately 12 m head and 12 m³/h flow. A green shaded area below the graph is labeled 'Puissance absorbée à débit nominal' and a smaller green area is labeled 'Puissance absorbée à débit réduit'.</p>	<p>Lorsque les réseaux de distribution sont sujets à des variations fréquentes de pertes de charge dues aux organes de régulation terminaux (vannes thermostatiques, vannes 3 voies, ...), la variation de vitesse (VEV) est tout à fait appropriée au niveau des circulateurs. Le variateur adapte le débit de la pompe en fonction des besoins du réseau. On travaille à pression constante pour les installations à faibles pertes de charge (<5m Hm) et à pression variable pour des installations à plus fortes pertes de charge. De plus, la plupart des circulateurs à commande numérique permettent également de réduire le débit pendant les périodes de réduit, permettant ainsi des économies supplémentaires. Autre source d'économie, le rendement des moteurs qui a été considérablement amélioré (moteur synchrone).</p> <p>Ainsi, l'ensemble de ces progrès techniques permet désormais de réaliser des économies de l'ordre de 50% au niveau des circulateurs (données constructeurs).</p> <p>Enfin, concernant les circulateurs doubles il est conseillé de faire fonctionner les pompes en alternance, hors période de secours, afin de partager le degré d'usure et ainsi prolonger la durée de vie des équipements.</p>							
<p>Lors d'un remplacement de pompe, il conviendra de ne pas remplacer à l'identique. En effet les pertes de charge dans le réseau ont pu changer au cours du temps à cause de problème d'encrassement ou de modification de réseau (ajout ou suppression de radiateurs, ...). Ainsi, il est préférable de choisir le circulateur le plus adapté avant de rester sur une courbe de fonctionnement optimale. Idéalement lors d'un remplacement de pompe, il conviendrait idéalement de procéder de la manière suivante :</p>								
<p>mesurer la hauteur manométrique du réseau, vannes terminales ouvertes, désembuer l'installation si nécessaire puis mesurer la nouvelle hauteur manométrique, choisir le matériel adapté puis rééquilibrer l'installation si nécessaire.</p>								
<p>Pour un point de fonctionnement donné, le remplacement par une pompe VAV pourra nécessiter une modification de la tuyauterie puisque ces pompes étant plus petites. Il sera alors conseillé de procéder à cette modification plutôt que de choisir un circulateur plus gros et donc plus cher et plus consommateur.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td data-bbox="533 1588 652 1673">Impact confort</td> <td data-bbox="652 1588 821 1673">Niveau de maintenance</td> <td data-bbox="821 1588 1058 1673">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1673 652 1718">Aucun</td> <td data-bbox="652 1673 821 1718">M4</td> <td data-bbox="821 1673 1058 1718">Dimensionnement</td> </tr> </table>			Impact confort	Niveau de maintenance	Risque	Aucun	M4	Dimensionnement
Impact confort	Niveau de maintenance	Risque						
Aucun	M4	Dimensionnement						

CVC-R-07	Ventilation : installation d'une horloge sur les équipements de VMC	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité et thermique • Augmentation de la durée de vie des équipements • Facilité de mise en œuvre • Maintien du confort 		<ul style="list-style-type: none"> • Peut nécessiter une modification du câblage électrique • Peut dans certains cas nécessiter la mise en place d'une dérogation 						
Description								
<p>Certains équipements de ventilation fonctionnent en continu sans tenir compte du taux d'occupation réel du bâtiment. L'optimisation des plages de fonctionnement des équipements de ventilation est une source d'économies non négligeable puisque cela impacte sur la consommation électrique et les déperditions dues au renouvellement d'air. Ainsi, une manière d'économiser de l'énergie et de programmer le fonctionnement de la ventilation en fonction de conditions exactes d'occupation. La mise en place d'une horloge demandent un investissement modéré et peut, dans certains cas, être très payante.</p> <p>Ainsi, un ventilateur de 60 W ayant un débit de 100 m³/h, représente une facture de chauffage de 70 € HT/an et de 37 € HT/an d'électricité. L'installation d'une horloge est bien adaptée pour le contrôle des zones à occupation constante et à intermittence régulière (bureaux, classes, sanitaires).</p> <p>Il est conseillé de mettre une horloge hebdomadaire, afin de couper la ventilation hors période d'occupation (nuit et week end) et pendant les périodes scolaires.</p> <p>Lors des vacances et des changements d'heure saisonniers, modifier les horaires de programmation manuellement. Vérifier en même temps l'heure de l'horloge.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Impact confort</td> <td style="padding: 5px;">Délais de réalisation</td> <td style="padding: 5px;">Risque</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Aucun</td> <td style="padding: 5px;">< 6 mois</td> <td style="padding: 5px;">Aucun</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 6 mois	Aucun
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 6 mois	Aucun						

CVC-R-11	Ventilation : optimisation de la programmation afin de limiter les déperditions par renouvellement d'air	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité et thermique • Augmentation de la durée de vie des équipements • Facilité de mise en œuvre • Maintien du confort 		<ul style="list-style-type: none"> • Peut nécessiter une modification du câblage électrique • Peut dans certains cas nécessiter la mise en place d'une dérogation 						
Description								
<p>L'optimisation des plages de fonctionnement des équipements de ventilation est une source d'économie non négligeable puisque cela impacte sur la consommation électrique et les déperditions dues au renouvellement d'air. Ainsi, une manière d'économiser de l'énergie et de programmer le fonctionnement de la ventilation en fonction de conditions exactes d'occupation.</p> <p>La mise en place d'une horloge ne demandent aucun investissement et peut dans certains cas être très payante. Ainsi, un débit de 1000 m³/h représente une dépense de chauffage de 700€ par an. L'installation d'une horloge est bien adaptée pour le contrôle des zones à occupation constante et à intermittence régulière (bureaux, classes, sanitaires). Sachant que la salle omnisports est occupées pendant environ 50% du temps durant la période de chauffe, c'est autant d'économies à réaliser.</p> <p>Il est conseillé de mettre une horloge hebdomadaire car les vacances ne tombent pas toujours en même temps. En cas de dispersions des horloges, procéder à leur inventaire (exploitant).</p> <p>Lors des vacances et des changements d'heure saisonniers, modifier les horaires de programmation manuellement. Vérifier en même temps l'heure de l'horloge.</p> <p>Il est conseillé de retarder l'extinction des CTA après le départ des occupants afin d'éliminer les pollutions résiduelles et de vapeur d'eau.</p> <p>Il est également possible de retarder le démarrage si la centrale n'intervient pas dans la mise en température des locaux (renouvellement d'air). Si c'est le cas alors fermer le registre d'air neuf et ouvrir le registre d'air de recyclage pour les centrales double-flux.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td data-bbox="580 1279 703 1361">Impact confort</td> <td data-bbox="703 1279 842 1361">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="842 1279 1011 1361">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 1361 703 1411">Faible</td> <td data-bbox="703 1361 842 1411">< 3 mois</td> <td data-bbox="842 1361 1011 1411">Aucun</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	< 3 mois	Aucun
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	< 3 mois	Aucun						

CVC-V-11	Ventilation : remplacement ou nettoyage des filtres et bouches de ventilation	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité • Amélioration du confort et des conditions d'hygiène 		<ul style="list-style-type: none"> • Induit une augmentation des déperditions par renouvellement d'air 						
Description								
<p>Un entretien régulier doit être réalisé sur certains éléments des systèmes de ventilation (filtres, bouches d'extraction, ...) afin de garantir des conditions hygiéniques et des rendements d'équipement optimaux. L'encrassement de ces organes induit une dégradation des conditions d'hygiène puisque les filtres ne jouent plus leur rôle. Par ailleurs, cela induit une augmentation des pertes de charge (donc de la consommation électrique), et un encrassement des organes tels que les batteries chaudes (réduction de l'échange thermique avec l'air qui diminue ainsi l'efficacité globale de l'équipement thermique).</p> <p>Les cuisines sont plus sujettes à ce phénomène d'encrassement puisqu'avec le temps, la poussière s'agglutine avec les particules grasses et finit par obstruer les orifices en se déposant sur la bouche ou le filtre.</p> <p>Outre les diminutions de consommations d'électricité et l'amélioration des conditions d'hygiène, le nettoyage des filtres implique une augmentation des pertes par renouvellement d'air et donc des consommations de chauffage. Cet entretien doit être réalisé régulièrement : 1 à 2 fois par an selon la vitesse d'encrassement des équipements.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="545 945 667 1025">Impact confort</th> <th data-bbox="667 945 807 1025">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="807 945 1046 1025">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="545 1025 667 1106">Faible</td> <td data-bbox="667 1025 807 1106">< 3 mois</td> <td data-bbox="807 1025 1046 1106">Prévoir au marché de chauffage</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	< 3 mois	Prévoir au marché de chauffage
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	< 3 mois	Prévoir au marché de chauffage						

CVC-R-07	Centrale de mesure, de contrôle et de pilotage du bâtiment	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation de la consommation, jusqu'à 30% d'économies d'énergie • Suivi de la consommation • Centralisation des systèmes de contrôle et de suivi • Contrôle à distance • Fiabilité des installations, fonctionnement continu • Facilite la planification précise du fonctionnement ainsi que l'appréhension d'un usage variable des bâtiments et de la complexité des équipements • Prévention des dysfonctionnements, réactivité en cas de défaillance • Allongement de la durée de vie des équipements grâce à la détection plus précoce des défaillances • Réduction des coûts d'exploitation 		<ul style="list-style-type: none"> • Concerne principalement les grands bâtiments ou les installations industrielles (selon la complexité de l'exploitation technique, de 1500 à 10000 m² au minimum) • Efficacité globale dépendante de la qualité de la configuration initiale • Spécificité des protocoles de communication selon le constructeur pouvant contraindre l'évolution du système • Nécessite de former l'utilisateur (logiciel) 						
Description								
<p>Un système de gestion technique du bâtiment (GTB) est un système informatique permettant de visualiser, de contrôler et de piloter l'état complet d'une installation en temps réel. La GTB prend en compte les équipements mécaniques et électriques, s'assurant qu'ils fonctionnent de la façon la plus efficace et la plus économique. Un large éventail de fonctions est couvert : gestion du confort (température, humidité relative, etc.), de la sécurité (alarmes incendies, contrôle d'accès, etc.), conduite et exploitation du site (marche/arrêt et régulation des systèmes, détection des défaillances, etc.) et gestion de la performance énergétique des bâtiments.</p> <p>La GTB se compose d'une partie hardware (capteurs, actionneurs, automatismes programmés, intelligence centrale et réseau) et d'une partie software (logiciel).</p> <p>Selon l'utilisation d'un bâtiment, une GTB couvre typiquement quelque 40% de sa consommation énergétique (jusqu'à 70% lorsque l'éclairage est inclus).</p> <p>Dans le cas des bâtiments publics, l'implantation d'une GTB est particulièrement adaptée pour les bâtiments du secteur hospitalier, du secteur culturel et scolaire ainsi qu'aux bureaux et aux installations sportives.</p> <p>Le prix d'une installation varie fortement selon la taille de l'installation et le nombre de points à gérer. Une formation technique de l'utilisateur est en outre nécessaire.</p>								
Critères								
<table border="1" data-bbox="475 1630 1082 1794"> <thead> <tr> <th data-bbox="475 1630 595 1715">Impact confort</th> <th data-bbox="595 1630 743 1715">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="743 1630 1082 1715">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 1715 595 1794">Grand</td> <td data-bbox="595 1715 743 1794">< 1 an</td> <td data-bbox="743 1715 1082 1794">Spécificité des « langages constructeur »</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Grand	< 1 an	Spécificité des « langages constructeur »
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Grand	< 1 an	Spécificité des « langages constructeur »						

EAU-C-02	ECS : réglage de la température de stockage de l'ECS	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'énergie • Aucun investissement/rentabilité immédiate • Facilité de mise en œuvre • Maintien du confort 		<ul style="list-style-type: none"> • Intervention de l'exploitant 						
Description								
<p>Une manière d'économiser facilement de l'énergie consiste à régler correctement la température de stockage de l'ECS, tout en s'assurant que celle-ci permette délimiter les problème de légionellose.</p> <p>Le réglage de la température de stockage doit être réalisé par l'exploitant, sur demande du responsable du site.</p>								
Critères								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Impact confort</th> <th>Délais de réalisation</th> <th>Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aucun</td> <td>< 1 mois</td> <td>Mécontentement des utilisateurs</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 1 mois	Mécontentement des utilisateurs
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 1 mois	Mécontentement des utilisateurs						

EAU-D-06	Gestion : Mise en place d'une horloge sur les accumulateurs d'ECS	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des coûts d'électricité • Possibilité d'arrêt de production d'ECS • Facilité de mise en œuvre • Coût peu onéreux et facilité d'installation 								
Description								
<p>Une horloge est un régulateur qui permet de mettre en place un dispositif d'extinction. Elle joue sur la consommation électrique du ballon d'hydro accumulation en permettant l'arrêt de la production de chaleur pour un temps défini. L'horloge permet donc de ne pas consommer d'électricité pour les périodes où le site est inoccupé (vacances, nuit ...) et permet ainsi d'effectuer des économies financières.</p> <p>Lorsqu'il doit être relevé manuellement, le compteur sera placé dans un endroit facilement accessible. La lecture de l'affichage doit être aisée. Le choix du compteur est déterminé d'après le débit et le diamètre de la tuyauterie. Il devra être suffisamment sensible pour enregistrer les faibles débits correspondant aux fuites et être installé sur une longueur droite pour éviter les perturbations.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td data-bbox="580 920 703 1003">Impact confort</td> <td data-bbox="703 920 842 1003">Délais de réalisation</td> <td data-bbox="842 920 1011 1003">Risque</td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 1003 703 1048">Aucun</td> <td data-bbox="703 1003 842 1048">< 6 mois</td> <td data-bbox="842 1003 1011 1048">Aucun</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 6 mois	Aucun
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 6 mois	Aucun						

EAU-D-07	Eau : Lave linge 9-10 kg	CEE : BAR-EQ-02						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité et d'eau • Limitation des détergents • Durée de vie plus importante • Réduction des coûts 		<ul style="list-style-type: none"> • Investissement 						
Description								
<p>Bien que représentant une part faible des besoins énergétiques, le remplacement des appareils de faible capacité (5 kg) par des appareils de plus grande capacité (9 à 10 kg) permet de réduire le nombre de lavage. Ces lave-linges ont une durée de vie deux à trois fois supérieures à celles des 5 kg et consomment moins d'eau, d'électricité et de détergents.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="580 801 702 887">Impact confort</th> <th data-bbox="702 801 842 887">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="842 801 1011 887">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="580 887 702 963">Aucun</td> <td data-bbox="702 887 842 963">< 1 an</td> <td data-bbox="842 887 1011 963">Bien analyser les besoins</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 1 an	Bien analyser les besoins
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 1 an	Bien analyser les besoins						

ELEC-D-03	Informatique : remplacement des écrans cathodiques par des écrans plats et activation de gestionnaire d'alimentation.	CEE : BAR-EQ-06						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité • Diminution des apports de chaleur (amélioration du confort d'été) • Facilité de mise en œuvre 		<ul style="list-style-type: none"> • Coût d'investissement élevé (pour les écrans) • Sensibilisation des usagers (pour la gestion des veilles) 						
Description								
<p>Les écrans plats consomment jusqu'à 50% moins d'énergie que les écrans cathodiques standards. C'est pourquoi le renouvellement de ce parc d'écrans est une source d'amélioration énergétique non négligeable. Combinée avec le gestionnaire d'alimentation du PC, les gains sont encore plus intéressants.</p> <p>Ce gestionnaire est une solution logicielle qui permet de gérer la consommation électrique du matériel informatique. Cet utilitaire gratuit et facile d'installation, permet de faire des économies importantes uniquement en agissant sur l'alimentation de l'ordinateur pendant les périodes où l'ordinateur est inactif (pause, veille).</p> <p>Enfin, l'ajout d'un système de coupure d'alimentation (multiprises ou interrupteur général) permet également de réaliser des économies supplémentaires en supprimant définitivement les consommations dues aux veilles. Cette solution demande néanmoins une certaine implication des utilisateurs.</p> <p>Le gestionnaire d'alimentation peut être réalisée en interne par une personne connaissant le système d'exploitation Windows. Pour ce faire, aller dans "panneau de configuration" / "option d'alimentation", puis dans l'onglet "mise en veille prolongée" cocher "<i>activez la prise en charge de la veille prolongée</i>", ainsi que dans l'onglet "mode de gestion de l'alimentation" afin de régler sur 5, 20, 45 min. et 1 heure les paramètres "<i>Extinction du moniteur</i>", "<i>Arrêt du disque dur</i>", "<i>Mise en veille</i>" et "<i>Mise en veille prolongée</i>".</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="560 1081 679 1167">Impact confort</th> <th data-bbox="679 1081 820 1167">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="820 1081 1031 1167">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="560 1167 679 1240">Aucun</td> <td data-bbox="679 1167 820 1240">> 1 an</td> <td data-bbox="820 1167 1031 1240">Non implication des usagers</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	> 1 an	Non implication des usagers
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	> 1 an	Non implication des usagers						

ELEC-D-04	EnR : Pose d'une étanchéité photovoltaïque raccordée au réseau	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Rénovation de l'étanchéité de la toiture • Revente de la production d'électricité • Réduction des émissions de gaz à effet de serre • Solution « EnR » 		<ul style="list-style-type: none"> • Investissement très important 						
Description								
<p>Les panneaux photovoltaïques (PV) permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. En raccordant ces panneaux sur le réseau, il est possible de revendre cette énergie produite gratuitement.</p> <p>Dans le cadre d'une rénovation de toiture ou de façade, l'intégration de cellules PV permet de bénéficier d'un tarif préférentiel de rachat spécifique pour des capteurs intégrés en toiture, casquettes...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation horizontale : Pose d'une membrane PV par-dessus l'étanchéité de la toiture terrasse ; • Installation verticale : Installation en façade, en brise soleil (inclinaison de 45°) ou dans les vitrages, idéalement plein Sud. <p>La mise en place de panneaux PV nécessitera des études complémentaires (surface des capteurs ; les réseaux à poser ; les infrastructures à modifier ; l'inclinaison, les masques). Enfin, un dossier d'acceptation doit être déposé afin de bénéficier de ce tarif préférentiel de rachat de l'électricité.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="555 1032 675 1115">Impact confort</th> <th data-bbox="675 1032 815 1115">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="815 1032 1038 1115">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 1115 675 1193">Aucun</td> <td data-bbox="675 1115 815 1193">> 1 an</td> <td data-bbox="815 1115 1038 1193">Qualité de la pose (étanchéité)</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	> 1 an	Qualité de la pose (étanchéité)
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	> 1 an	Qualité de la pose (étanchéité)						

ELEC-E-01	Eclairage : installation d'une commande de détection (mouvement, luminosité)	CEE : BAT-EQ-03						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité • Rallonge la durée de vie des lampes • Facilité de mise en oeuvre 		<ul style="list-style-type: none"> • Intervention d'une personne habilitée 						
Description								
<p>Certaines zones de circulation (couloir, préau, extérieur, ...) peuvent faire l'objet d'une meilleure gestion de l'éclairage. Afin de limiter les consommations d'électricité inutiles, il est possible de commander l'allumage par à un détecteur de mouvements ou de luminosité. L'extinction se fait de manière automatique, grâce à la temporisation du détecteur.</p> <p>Ce type d'appareillage demande un réglage minutieux des seuils de détection et des temporisations (les allumages trop fréquents réduisent la durée de vie des lampes). De plus, une attention particulière doit être portée au placement des cellules de détection. Pour le milieu scolaire, les modèles encastrables et robustes sont préférés.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 860 622 963">Impact confort</th> <th data-bbox="622 860 764 963">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="764 860 1083 963">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 963 622 1039">Aucun</td> <td data-bbox="622 963 764 1039">< 6 mois</td> <td data-bbox="764 963 1083 1039">Réglage difficile des seuils et des durées d'éclairage</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 6 mois	Réglage difficile des seuils et des durées d'éclairage
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 6 mois	Réglage difficile des seuils et des durées d'éclairage						

ELEC-E-04	Eclairage : installation d'une horloge pour les circulations	CEE : BAT-EQ-02						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité • Allongement de la durée de vie des équipements donc diminution du coût de la maintenance • Facilité de mise en œuvre 		<ul style="list-style-type: none"> • Intervention d'une personne habilitée 						
Description								
<p>Les circulations sont éclairées en permanence, en raison d'un problème de conception de l'installation électrique. De ce fait, les luminaires fonctionnent 24h/24, ce qui engendre des consommations électriques inutiles. L'installation d'une horloge jour/nuit d'allumage des lumières permettrait de réduire significativement ces consommations, tout en maintenant un confort optimal.</p> <p>La mise en place des horloges va nécessiter l'intervention d'un électricien. Le responsable de site devra définir avec ce dernier, quel est l'endroit le plus judicieux pour installer ces équipements.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="541 804 651 891">Impact confort</th> <th data-bbox="651 804 793 891">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="793 804 1051 891">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="541 891 651 965">Aucun</td> <td data-bbox="651 891 793 965">< 6 mois</td> <td data-bbox="793 891 1051 965">Bien analyser les horaires de passage</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 6 mois	Bien analyser les horaires de passage
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 6 mois	Bien analyser les horaires de passage						

ELEC-E-05	Eclairage : remplacement des ampoules énergivores par des ampoules basse consommation	CEE : BAT-EQ-01						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations énergétiques • Baisse de la puissance souscrite 								
Description								
<p>Certains points lumineux sont équipés d'ampoules énergivores, c'est-à-dire à incandescence ou halogènes. Elles génèrent des consommations électriques importantes, alors qu'elles peuvent être remplacées par des ampoules économes (fluocompactes ou LED).</p> <p>Le remplacement des ampoules énergivores est soit réalisé en remplaçant l'ampoule, soit en remplaçant l'ampoule et son support. Ce travail pourra être réalisé par un agent du site.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="542 730 660 815">Impact confort</th> <th data-bbox="660 730 804 815">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="804 730 1050 815">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="542 815 660 887">Aucun</td> <td data-bbox="660 815 804 887">< 1 mois</td> <td data-bbox="804 815 1050 887">Choix du modèle en fonction de l'usage</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 1 mois	Choix du modèle en fonction de l'usage
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 1 mois	Choix du modèle en fonction de l'usage						

ELEC-E-06	Eclairage : remplacement des luminaires par des luminaires à ballasts électroniques et tubes T5 ou T8	CEE : BAT-EQ-06 et BAT-EQ-02						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité • Diminution de la puissance installée • Diminution de l'effet de clignotement (confort visuel) • Allongement de la durée de vie des équipements donc diminution du coût de la maintenance • Diminution de la dérive à long terme de l'éclairage • Réduction des émissions de chaleur • Correction du Cos phi 		<ul style="list-style-type: none"> • Frais d'investissement élevés (doit être inclus dans un programme de rénovation globale de l'aménagement intérieur) 						
Description								
<p>L'éclairage fluorescent nouvelle génération permet de réduire considérablement les consommations d'énergie : les ballasts électriques remplacent les ballasts ferromagnétiques et les lampes haut rendement (type T5) remplacent les lampes traditionnelles (type T8).</p> <p>Selon le degré de rénovation de l'éclairage, plusieurs solutions sont possibles, tels que le changement du luminaire par un luminaire équipé de ballasts électroniques, couplés à :</p> <p>des tubes T8 (luminaire 4x18W, compter 80 € pour 12% d'économie d'énergie)</p> <p>des tubes T8 avec gradation de lumière (luminaire 4x18W ; 110 € ; 40% d'économie)</p> <p>des tubes T5 (luminaire 3x14W ; 140 € ; 40% d'économie)</p> <p>des tubes T5 avec gradation de lumière (luminaire 3x14W ; 200 € ; 60% d'économie)</p> <p>Le choix d'une technologie dépendra également du niveau d'investissement.</p> <p>De plus, cela permet de réduire la puissance souscrite dans le contrat d'électricité.</p> <p>Le changement de luminaire doit s'intégrer dans une politique globale de rénovation des espaces intérieurs.</p> <p>Bien séparer les zones d'éclairage coté parois vitrée / coté mur borgne. Penser à une commande par détecteur de mouvement lorsqu'il s'agit de lieux de passage, de sondes d'éclairage lorsqu'il s'agit de lieux naturellement bien éclairés.</p>								
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Impact confort</td> <td style="padding: 5px;">Délais de réalisation</td> <td style="padding: 5px;">Risque</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Faible</td> <td style="padding: 5px;">> 1 an</td> <td style="padding: 5px;">Surpuissance de l'installation</td> </tr> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Faible	> 1 an	Surpuissance de l'installation
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Faible	> 1 an	Surpuissance de l'installation						



ELEC - E - 07	Lampes de plafond réfléchissantes ou réflecteurs	CEE : Non
Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • 30% d'économies d'énergie à éclairage égal grâce aux réflecteurs, jusqu'à 70% par remplacement complet des systèmes d'éclairage • Amélioration de la qualité d'éclairage par remplacement des lampes • Allongement de la durée de vie des lampes par remplacement des ballasts • Moins de lampes et de luminaires nécessaires • Réduction des coûts d'entretien • Réduction de la facture énergétique 		<ul style="list-style-type: none"> • Le confort visuel d'un éclairage ne se résume pas à la puissance lumineuse • Le remplacement simultané des luminaires, des lampes et les ballasts est souhaitable. • « Effet de caverne » : le haut des murs et le plafond apparaissent plus sombres • Solution partielle, à compléter avec d'autres mesures : capteurs de présence, recours à la lumière du jour, etc. • Coûts d'investissement plus élevés

Description



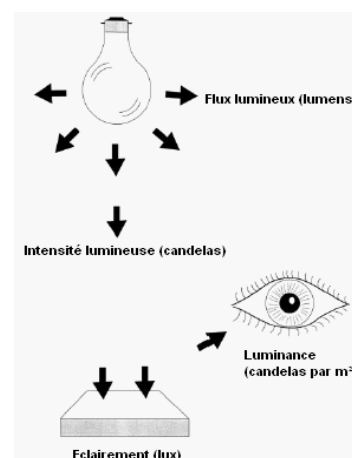
Un réflecteur de luminaire est une tôle d'aluminium placée à l'intérieur du luminaire. Il renvoie la lumière vers le plafond puis la réfléchit vers la zone de travail, permettant jusqu'à 30% d'économie d'énergie à éclairage égal. Poli, l'aluminium agit comme un miroir. Dans ce cas le rendement lumineux est optimal mais les réflexions parasites de l'environnement dans le luminaire peuvent s'avérer désagréables, et l'encrassement est plus rapidement perceptible. Selon les applications, les réflecteurs offrant une réflexion plus diffuse (aluminium satiné, martelé...) présentent un meilleur compromis.

Les tubes fluorescents sont peu énergivores. La substitution des lampes n'offre alors qu'un potentiel d'économie assez marginal. Le remplacement des ballasts conventionnels présente en revanche un potentiel de 20% à 30% dans le cas des ballasts électroniques tout en allongeant sensiblement la durée de vie des lampes.

Au-delà de ces considérations relatives à l'éclairage des surfaces [lux], plusieurs points méritent d'être examinés pour assurer le confort lumineux des occupants.

Le recours à l'éclairage naturel (lumière du jour) reste la solution la plus économe. Une attention particulière doit être accordée à la luminance [cd/m^2] des sources lumineuses et des surfaces éclairées (éblouissement, notamment en provenance des réflecteurs, contrastes). L'aptitude de la lampe à restituer à un objet sa couleur véritable, décrite par l'indice de rendu des couleurs [Ra], doit être satisfaisante ($\text{IRC} > 80$ Ra). En cela les tubes à trois ou cinq bandes offrent un avantage certain. La température de couleur des sources lumineuses [$^{\circ}\text{K}$], quantifiant les teintes chaudes ou froides, doit être choisie en fonction du niveau d'éclairage. Enfin, le confort visuel dépend non seulement des luminaires, mais aussi des surfaces de l'environnement (plafond, murs, sol, mobilier...).

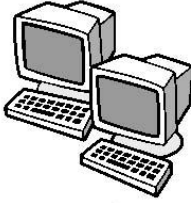
Le surcoût de l'investissement pour un remplacement complet (luminaires, lampes, ballasts) est en grande partie dû aux ballasts électroniques.



Critères

Impact confort	Délais de réalisation	Risque
Moyen	> 1 an	Aucun

ELEC-FS-04	Gestion : sensibilisation des utilisateurs pour l'extinction de l'éclairage	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité 		<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation du personnel 						
Description								
<p>Très souvent les usagers laissent la lumière allumée après avoir quitté la pièce où ils se trouvaient, ce qui génère des consommations inutiles d'électricité. La 1^{ière} démarche à entreprendre est de sensibiliser les utilisateurs aux économies d'énergie au travers de campagnes d'affichage dans les locaux. Cette action permettra de réduire les consommations et d'éduquer les utilisateurs.</p>								
Critères								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Impact confort</th> <th>Délais de réalisation</th> <th>Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aucun</td> <td>< 6 mois</td> <td>Non implication des usagers</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 6 mois	Non implication des usagers
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 6 mois	Non implication des usagers						

ELEC-FS-06	Gestion : sensibilisation des utilisateurs pour l'extinction des appareils de bureautique	CEE : Non						
Avantages		Inconvénients						
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des consommations d'électricité 		<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation du personnel 						
Description								
	<p>Très souvent les usagers laissent les appareils électroniques (ordinateurs, écrans, enceintes, imprimantes, etc...) allumés ou en veille alors qu'ils ne les utilisent plus, ce qui génère des consommations inutiles d'électricité. La 1^{ière} démarche à entreprendre est de sensibiliser les utilisateurs aux économies d'énergie au travers de campagnes d'affichage dans les locaux. Cette action permettra de réduire les consommations et d'éduquer les utilisateurs.</p>							
Critères								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="558 728 678 813">Impact confort</th> <th data-bbox="678 728 821 813">Délais de réalisation</th> <th data-bbox="821 728 1034 813">Risque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="558 813 678 887">Aucun</td> <td data-bbox="678 813 821 887">< 6 mois</td> <td data-bbox="821 813 1034 887">Non implication des usagers</td> </tr> </tbody> </table>			Impact confort	Délais de réalisation	Risque	Aucun	< 6 mois	Non implication des usagers
Impact confort	Délais de réalisation	Risque						
Aucun	< 6 mois	Non implication des usagers						

SENSIBILISATION

SENSIBILISATION 1	Développement d'activités de sensibilisation en classe; Expérimentation de solutions simples sur les locaux d'enseignement	Non
Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Amène les élèves à la réflexion en les faisant travailler sur des activités concrètes • Donne un véritable rôle aux élèves • Amène des connaissances pour les matières scientifiques de manière ludique • Peut déclencher des vocations en leur faisant découvrir un type de travail • Encourage l'autonomie et le sens de la découverte des élèves • Large éventail de possibilités adaptables au niveau de la classe 	<ul style="list-style-type: none"> • Demande une véritable implication en temps et en moyens • Demande de l'engagement continu par les instituteurs (dans chaque nouvelle classe, chaque année) • Ne convient pas à toutes les classes d'âge, difficile à appliquer dans des classes de maternelle ou de cours primaires ou élémentaires pour les activités les plus complexes 	
Description		
<p>Activité réalisée en classe, exercice pratique ou expérience qui va être intégré dans le cours ou réalisé lors d'une semaine dédiée au sujet.</p> <p>Ces outils demandent en général un effort intellectuel par les élèves, ils sont donc le plus souvent utilisés pour les élèves ayant dépassé le cours primaire.</p> <p>Plusieurs organismes (par exemple ADEME, ARENE) proposent des outils pédagogiques (boîtes à outil, exercices, check-lists,...) ou du matériel d'information (brochures).</p>		
Exemples		
<ul style="list-style-type: none"> • Expériences avec des panneaux solaires • Calculs de consommations d'énergies • Coffre à économie d'énergie avec appareils de mesure • Jeux de rôle, par exemple pour le protocole de Kyoto • Parcours d'expérience informatif • Création d'un stand d'information par les élèves pour les autres élèves ou leurs familles 		

SENSIBILISATION 2	Définition d'objectifs à atteindre dans les écoles et communication interne	Non
Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Montre l'implication et la motivation de l'administration et des enseignants de l'école • Grande liberté d'action, le personnel de l'école peut décider de la nature des objectifs • Le projet correspondra le mieux à l'école car il sera conçu spécialement pour elle 	<ul style="list-style-type: none"> • Demande une implication encore plus importante de la part de l'administration et du corps enseignant car ce sont les seuls « gestionnaires » du projet • Pas forcément de repères pour comparer son succès à celui d'une autre école 	
Description		
<p>Il s'agit d'activités intra-école, sans soutien de la part d'une association ou autre. C'est une décision de l'école elle-même de se fixer des objectifs, de mettre en place une stratégie de communication et de définir les actions (Mesures d'économies d'énergie voir autres fiches) pour atteindre les objectifs.</p> <p>On ne trouve ce type d'outil que dans les écoles dont le personnel administratif et enseignant est très motivé.</p> <p>Une participation dans un fonds pour le financement d'installations solaires par exemple par les parents et les instituteurs est une autre démarche qui augmente l'identification avec le projet et les objectifs de protection du climat.</p>		
Exemples		
<ul style="list-style-type: none"> • Définition d'objectifs de réduction de CO2 ou d'énergie • Rédaction d'un site web • Création d'une agence d'énergie interne • Formation pour le concierge • Sondage auprès des élèves sur les mesures possibles à réaliser dans l'école • Désignation de détectives d'énergie dans chaque classe 		

SENSIBILISATION 3	Réalisation d'une compétition intra- et inter-école pour améliorer les performances énergétiques	Non
Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves sont motivés par la compétition. • Les primes peuvent être réinvesties pour des actions de réduction de la consommation de l'énergie. • Des idées innovatrices sont créées. • Les compétitions sont bien déterminées, il y a une date d'échéance 		<ul style="list-style-type: none"> • Difficile pour les écoles qui partent déjà d'un bon niveau. • Il est difficile d'assurer la continuité dans le temps. • Le plus souvent déterminé dans le temps.
Description		
<p>Des classes ou des écoles voisines sont mises en compétition pour la réalisation d'objectifs fixés, comme une réduction de CO₂ ou d'énergie finale. Les résultats doivent être communiqués et affichés visiblement pour augmenter la motivation des élèves et du personnel de l'école. Ceci peut être réalisé à l'intérieur d'une école ou animé par le département ou la Région.</p> <p>Soit seulement les meilleurs classes ou écoles reçoivent une prime, soit tous les participants sont récompensés en fonction des économies réalisées.</p>		
Exemples		
<ul style="list-style-type: none"> • Attribution de prix pour les meilleurs résultats d'économies réalisées ou l'idée la plus innovatrice • Allocation de primes pour les économies réalisées • Articles de presse sur les résultats atteints (en interne à l'école ou dans la presse régionale) • Compétition entre les classes d'une école • Compétition entre écoles voisines 		

SENSIBILISATION 4	Intervention d'un prestataire externe pour promouvoir les économies d'énergie	Non
Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'avoir des ressources que l'école n'aurait pas eues (techniques, financiers, humains, savoirs, etc.) • Autorité supplémentaire pour convaincre les élèves à faire des économies d'énergie 		<ul style="list-style-type: none"> • La solution n'est peut-être pas adaptée au cas concret • L'organisme n'a éventuellement pas toutes les informations internes • Engagement plutôt déterminé dans la durée • Met l'école dans une situation de dépendance vis-à-vis de l'organisme la soutenant
Description		
<p>Les outils de sensibilisation sont mis en place grâce à un tiers, hors école, qui organise les actions à prendre et apporte son savoir-faire pour faire fonctionner le programme ou les actions proposées. Il peut s'agir d'un évènement unique (une journée ou une semaine d'action) ou d'une action répétée.</p> <p style="text-align: center;">L'organisme apportant son soutien peut être une association, une entreprise privée, un fournisseur d'énergie, etc.</p>		
Exemples		
<ul style="list-style-type: none"> • Formation du personnel technique ou du corps enseignant de l'école • Gestion de réunions d'information et de sensibilisation pour les parents d'élèves • Organisation de tables rondes avec les différents acteurs • Visite d'experts externes pour une « journée de l'énergie » 		

SENSIBILISATION 5	Développement de méthodes visuelles pour acquérir les différentes notions liées aux économies d'énergie	Non
Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Convient à tous les âges des écoliers • Les outils visuels permettent aux enfants de retenir plus facilement (mémoire visuelle) • Ce sont le plus souvent des outils éducatifs mais aussi et surtout ludiques • Lorsque l'outil est placé devant l'école, les parents, les passants etc. peuvent aussi être sensibilisés • Lorsque l'outil est placé à un endroit exposé, les élèves le remarquent régulièrement • Investissement pour la durée (l'outil reste là pour plusieurs générations d'élèves) 		<ul style="list-style-type: none"> • L'objet peut être vu uniquement comme un objet ludique et peut par conséquent ne pas être pris au sérieux • Si l'objet n'est pas expliqué suffisamment, les enfants n'intériorisent pas le message • Investissement initial
Description		
<p>Il s'agit du développement d'outils de sensibilisation visuelle, le savoir est acquis au regard. Des informations abstraites comme les kWh utilisées ou produites sont rendus compréhensibles. Une veille de la propre consommation ou de l'énergie produite par des installations à l'école est rendue possible pour les élèves. De plus, l'installation est ancrée dans les lieux de passage des élèves, tandis que des panneaux solaires sont sur le toit souvent hors du champ de vue.</p> <p>Ce type d'outil est plus souvent utilisé dans les classes les plus jeunes ou dans les écoles moins engagées.</p>		
Exemples		

Annexe 6 : Exemples d'outils de sensibilisation mis en place dans des écoles allemandes

Un contrat de performance énergétique peut inclure des mesures sur différents niveaux. Au delà des mesures techniques à mettre en œuvre, des changements de comportement peuvent également engendrer un potentiel d'économies d'énergie important à faible coût. Ceci peut être réussi à l'aide d'outils de sensibilisation. Informer et motiver les élèves pour les économies d'énergie représente un levier important et puisque les parents des élèves sont sensibilisés indirectement, un effet de levier important peut être constaté.

Dans le cadre du projet européen « IEA ECBCS Annex 36: Retrofitting in Educational Buildings – Energy Concept Adviser for Technical Retrofit Measures » sur la rénovation énergétique de bâtiments scolaires, l'auteur (Mróz 2003, p.145) précise qu'il est important d'intégrer tous les acteurs de l'école dans les actions d'efficacité énergétique, c'est-à-dire les gestionnaires techniques, les enseignants et les élèves. Ceci peut être assuré par des formations, de l'information (fiches sur les bonnes pratiques, présentations lors de réunions) et par l'intégration du sujet sur l'emploi du temps. Le guide « Energy and Water Management » (2002) préconise également l'intégration des actions d'efficacité énergétique dans l'enseignement et propose des actions concrètes (p.21 pp).

En Allemagne, les CPE sont aujourd'hui bien répandus, y compris dans les écoles. De nombreuses expériences ont été menées, de plusieurs types. Ici sont cités huit exemples de cinq types différents :

- D'abord le développement d'activités de sensibilisation en classe qui inclue l'expérimentation de solutions simples sur les locaux d'enseignement animée par les enseignants ;
- Ensuite la définition d'objectifs à atteindre dans les écoles et communication en interne liées à des démarches organisationnelles dans l'école;
- La compétition intra- et inter-école pour améliorer les performances énergétiques qui motive des classes ou des écoles entières grâce à la comparaison aux progrès des autres ;
- Puis l'intervention d'un prestataire externe (des acteurs de la ville ou des entreprises privées) pour promouvoir les économies d'énergie ;
- Enfin le développement de méthodes visuelles pour acquérir les différentes notions liées aux économies d'énergies.

Les actions ne s'excluent pas; une combinaison de plusieurs d'entre elles est le plus efficace. Le cadre organisationnel qui incite à la compétition ou fixe des objectifs ambitieux à atteindre peut améliorer le succès des actions en classe ou des prestataires externes.

Ces outils de sensibilisation ont été choisis pour ce document car ils sont tous à transposer en France. En France, on trouve déjà de telles démarches par exemple par l'ADEME et l'ARENE, comme le kit

« marchons vers l'école »¹⁵ ou par Screlec environnement qui s'engage pour la collecte des piles et des batteries¹⁶.

7.1 Développement d'activités de sensibilisation en classe; Expérimentation de solutions simples sur les locaux d'enseignement

a. **Projet ¾ Plus**

Ville : Bremen

Acteurs : Land de Bremen (département éducation & recherche), Agence d'énergie de Bremen, enseignants, élèves, concierges.

Le projet « ¾ Plus » englobe des mesures techniques ainsi qu'un ensemble de mesures pédagogiques. L'objectif est la protection du climat et des ressources naturelles. Des nombreuses mesures techniques et pédagogiques sont proposées aux écoles et le matériel d'information est mis à disposition. Les écoles reçoivent une partie des économies réalisées comme prime. Au niveau de la pédagogie, trois outils en lien avec l'énergie seront cités :

- **« Le protocole de Kyoto »** : en classe, les élèves discutent de possibles mesures pour économiser l'énergie. Un questionnaire propose des actions standardisées chiffrées en kg de CO₂ économisés par mois/par an par élève et chaque élève signe ses engagements personnels. La somme de toutes les actions est calculée et fixée dans un « contrat ». Celui est signé par l'enseignant et envoyé aux coordinateurs du projet. Après une période variable, le professeur peut vérifier si les élèves ont tenu leurs engagements.
- **Boîte à outils** avec appareils de mesure, guide et devoirs : les élèves mesurent la consommation d'énergie de leurs écoles. Puis ils passent des entretiens avec les usagers du bâtiment pour mieux connaître le potentiel d'économie au niveau des comportements. Dans la dernière phase les résultats sont exposés ou présentés dans le journal scolaire.
- **Parcours d'expériences** : les élèves mesurent leur consommation d'énergie et la quantité d'électricité produite dans un parcours mis à disposition par 3/4plus. Les élèves remplissent un questionnaire et à la fin, ils reçoivent un « diplôme ».

Lien : <http://www.34plus.de/>

7.2 Définition d'objectifs à atteindre dans les écoles et communication en interne

a. **Agence d'énergie interne**

Ville : Viernheim

Acteurs : Agence d'énergie de l'école (un instituteur et sept élèves), structure de gestion communale de l'énergie.

L'agence de l'énergie de l'école fonctionne comme un contractant externe : elle fait des investissements et retient les économies réalisées.

¹⁵ <http://www.arenaidf.org/transport/marcheversecole.html>

¹⁶ http://www.screlec.fr/pack_ecole.html

Depuis 1994, des élèves et un enseignant forment l'agence de l'énergie de l'école. Ils gèrent des installations solaires (thermique et photovoltaïque) qui n'auraient pas pu être financés par les propres moyens de l'école. L'agence propose à l'autorité responsable (Kreis Bergstrasse) des projets pour économiser de l'énergie. Pour chaque investissement, un contrat est signé, puis l'agence finance et organise les activités. De plus, l'agence forme deux détectives d'énergie par classe pour sensibiliser les autres élèves pour la consommation d'énergie. Les élèves apprennent à réellement gérer une entreprise, des investissements et les enjeux d'économie d'énergie.



Figure 10: Installation de panneaux solaires sur le toit de l'école (source : www.energieagentur-avh.de)

Lien : <http://www.energieagentur-avh.de/aktuell/menue.htm>

7.3 Compétition intra- et inter-écoles pour améliorer les performances énergétiques

a. **Projet Fifty-Fifty**

Ville : Hambourg

Acteurs : Land de Hambourg, Département Fifty-Fifty du Land de Hambourg, enseignants et élèves

Le projet « Fifty-Fifty Hambourg » est un projet pionnier en ce qui concerne les activités pour économiser l'énergie dans les écoles. La réduction des dépenses énergétiques et des émissions de GES est réalisée uniquement grâce à des changements comportementaux.

« Fifty-Fifty Hamburg » est notable pour ses idées pédagogiques : le département Fifty-Fifty du Land met à la disposition des écoles du matériel d'information, les enseignants Fifty-Fifty assurent l'intégration de l'énergie dans le programme d'étude et les concepts de compétition apparaissent particulièrement intéressants :

- Pendant la période de chauffage, des **détectives d'énergie** (des élèves de la même école munis d'une check-list) visitent 4 fois par mois les salles des classes pour évaluer le comportement

des élèves. Ensuite, un classement est publié qui présente les points obtenus par classe. A la fin de la compétition, les meilleures classes obtiennent une prime. Les classes décident eux-mêmes sur l'utilisation de la prime.

- « **Fifty-Fifty Poker** » : trois écoles voisines entrent en compétition. Chaque école met un enjeu de son choix. En fonction des économies faites les écoles obtiennent une prime. Un membre de fifty-fifty vient prendre les relevés du compteur.

Lien : <http://www.fiftyfifty-hamburg.de/>

b. Keep Energy In Mind – KeiM

Ville : Nuremberg

Acteurs : Commune de Nuremberg, Institut Pédagogique de la ville, Office Communal pour la Construction, enseignants, élèves, concierges.

La ville de Nuremberg a mis en place le projet KeiM, qui englobe des investissements techniques ainsi que le soutien pédagogique des écoles de la commune.

L'Institut Pédagogique de la ville de Nuremberg (IP) met à la disposition des écoles du matériel pédagogique et un groupe de travail interscolaire qui est composé d'enseignants se rencontrent 4 à 5 fois par an. La modération de ces réunions est assurée par l'IP. Un journal (KeiM aktuell) ainsi qu'une page web informent régulièrement sur les actions des écoles et fournissent des conseils pratiques. La structure gestionnaire de l'énergie de la commune est responsable du soutien technique des écoles, cette aide est surtout destinée aux concierges et aux directeurs des écoles. Des primes sont attribuées en fonction des activités pédagogiques des écoles, une autre rémunère des idées particulièrement innovatrices, l'aspect pédagogique est ainsi très présent dans KeiM.



Figure 11 : Coffre d'économies d'énergie (Source : www.nuernberg.de)

Lien : <http://www.nuernberg.de/internet/keim/>

7.4 Intervention d'un prestataire externe pour promouvoir les économies d'énergie

a. Tables d'énergie & Equipes d'énergie

Ville : Francfort

Acteurs : Autorités de la commune, Association « Umweltlernen in Frankfurt », experts de la commune, société Mainova AG, Société HeLP, enseignants, élèves, concierges.

Le projet de Francfort englobe de nombreuses activités pédagogiques, mais il mérite l'attention surtout pour son organisation interne et le soutien externe des écoles.

Avant toute action, l'association « Umweltlernen in Frankfurt » organise et anime une table ronde à laquelle participent tous les acteurs concernés pour discuter des buts du projet. Ensuite, des « E-Teams » (des élèves, des professeurs et des parents) équipées d'outils de mesure, évaluent les usages des ressources à l'école. Dans un troisième temps, les équipes d'énergie décident des mesures adaptées à la situation individuelle de chaque école.

L'association « Umweltlernen in Frankfurt », le service d'urbanisme, la Mainova AG et le service de formation des professeurs donnent leur soutien en forme de modération, formation et des matériaux.

Lien : <http://www.umweltlernen-frankfurt.de/Energie/index.htm>

b. Soutien par une société privée

Ville : Augsburg

Acteurs : Ville d'Augsburg, Société Öko-Smart, enseignants, élèves, concierges.

Un des rares exemples d'une implication d'une société privée. Öko-Smart offre des services techniques et pédagogiques aux écoles.

Öko-Smart met à la disposition des écoles des outils pédagogiques, forme les concierges, organise des ateliers et réalise des investissements techniques.

Lien : <http://www.carbonbusters.org/oeko-smart%20-%20Wie%20funktioniert%20dasTeilnehmer/Augsburg.php>

7.5 Développement de méthodes visuelles pour acquérir les différentes notions liées aux économies d'énergies

a. Sonne für die Lioba

Ville : Bad Nauheim

Acteurs : école Sankt Lioba, Société OVAG (distributeur local d'énergie), deux classes et un enseignant responsable.

Dans le cadre des cours de physique de l'école, un projet photovoltaïque a été créé en collaboration avec le distributeur d'énergie local OVAG qui reçoit un gain pendant 20 ans.

Un écran affiche la production actuelle d'électricité, la production cumulée et les émissions de CO₂ évitées. En complément, une petite fontaine installée en 2004 sur la terrasse rend la production d'énergie d'un panneau photovoltaïque plus visible : la force de la fontaine varie directement selon le rayonnement du soleil et il est possible de réduire cette force en créant un ombre sur le panneau photovoltaïque. Enfin, lors des cours de physique, les élèves effectuent des expériences et mesurent la production d'électricité des panneaux solaires et les consommations d'énergie au même moment.



Figure 12: Fontaine fonctionnant grâce à l'énergie solaire (source: www.st-lioba-schule.de)

Lien : <http://www.st-lioba-schule.de/fotovoltaiik.html>

b. Energieeffiziente Schule

Ville : Stutensee-Blankenloch

Acteurs : Ecoles de Stutensee-Blankenloch, EnBW, tous les acteurs de l'école.

Ce projet est un CPE qui comprend la visualisation de la consommation et de la production d'énergie sur un écran et une page web. EnBW, un énergéticien allemand, a également élaboré le concept pédagogique.

Une rénovation sur la base d'un contrat de performance énergétique a été réalisée : panneaux photovoltaïques et centrale de cogénération ; renouvellement des installations de chauffage ; travaux d'isolation des murs. La production et la consommation en instantané sont visibles sur un écran et sur une page web (« fleuve d'énergie »). Enfin, des détectives d'énergie (volontaires dans chaque classe)

sensibilisent les autres élèves sur les mesures de réduction de la consommation d'énergie. EnBW met à disposition du matériel d'information.

Lien :

http://www.enbw.com/content/de/impulse/gesellschaft/energieeffiziente_schule/stutensee_blankenloch/index.jsp

Annexe 7 : Cahier des charges ADEME pour le COE, le prédiagnostic et le diagnostic de bâtiments

CAHIER DES CHARGES D'UN CONSEIL D'ORIENTATION ENERGETIQUE

INTRODUCTION

Dans le cadre de la relance de la politique de maîtrise de l'énergie, l'ADEME souhaite inciter les maîtres d'ouvrages et gestionnaires de bâtiments à s'engager sur la voie de l'utilisation rationnelle de l'énergie. Pour cela, un plan d'action basé notamment sur le soutien aux études d'aide à la décision (pré-diagnostic, diagnostic, études de faisabilité) dans le secteur du bâtiment a été décidé. Cette démarche a pour objectif de permettre aux gestionnaires et maîtres d'ouvrages d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de mettre en oeuvre rapidement des actions de maîtrise des consommations d'énergie rentables économiquement.

L'expérience de l'ADEME, dans le secteur des patrimoines groupés (collectivités locales, gestionnaires de patrimoine public), montre que pour traiter correctement le problème de la maîtrise de l'énergie, les différentes actions à engager (audit énergétique, études de faisabilité, gestion, renégociation des contrats, tarification énergétique, travaux d'économie d'énergie...) doivent être hiérarchisées afin d'optimiser les moyens mis en oeuvre selon le contexte rencontré.

Cette analyse constitue une aide à la décision et à la mise en place d'une gestion énergétique d'un patrimoine. Dans ce but, l'ADEME a mis au point un produit : le C.O.E. - Conseil d'Orientation Energétique qui permet d'analyser la situation énergétique d'un patrimoine bâti quelles que soient les réalisations antérieures de son responsable dans le domaine énergétique.

OBJECTIFS DU COE

Le présent cahier des charges concerne les conseils d'orientations. énergétiques des bâtiments.

Il précise le contenu et les modalités de réalisation de ces études qui seront effectuées par des prestataires techniques extérieurs à l'entreprise. Ce document rappelle notamment les investigations à mener et les données minimales que le prestataire technique doit restituer aux responsables du patrimoine concerné (ratios, etc.).

Les conclusions du C.O.E., présentées sous forme d'un rapport de synthèse, précisent et hiérarchisent l'ensemble des actions pouvant être réalisées. Le C.O.E., phase d'orientation, se situe en amont des études techniques et de l'ingénierie classique.

DESCRIPTION DE LA PRESTATION

Afin que le maître d'ouvrage bénéficie d'un regard d'expert extérieur, le C.O.E. devra être réalisé par un intervenant ci-après dénommé " le prestataire ", ayant la compétence nécessaire et les références attestant de cette compétence.

De plus, dans un souci de qualité, le prestataire s'attachera à respecter les règles suivantes :

- évaluer au mieux les économies d'énergie réalisables sur les bâtiments faisant l'objet d'une étude d'aide à la décision, et en chiffrer les conditions économiques de réalisation ;
- suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans ses rapports d'études ;
- être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au maître d'ouvrage pour décider des suites à donner ;
- ne pas privilégier a priori un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de tout autre service (vapeur, froid, chaud, électricité, eau...) ;
- ne pas intervenir dans des établissements ou des bâtiments vis-à-vis desquels il ne présenterait pas toute garantie d'objectivité, notamment sur des installations conçues, réalisées ou gérées pour l'essentiel par lui-même ;
- n'adjointre aucune démarche commerciale concernant des biens ou services (ayant un lien avec les recommandations) au cours de son intervention.

La prestation nécessite un effort d'écoute des différentes personnes rencontrées (gestionnaires, élus, techniciens, agents de maintenance et d'entretien...) afin que les propositions intègrent l'ensemble des contraintes locales bâtiment par bâtiment.

Elle impose aussi, de la part du maître d'ouvrage ou gestionnaire du patrimoine considéré un effort de collecte d'informations (factures, contrats, descriptifs techniques et plans...) sans lesquelles le prestataire de service ne pourra apporter aucune valeur ajoutée opérationnelle.

MODALITES DE REALISATION DU COE

Le Conseil d'Orientation Energétique de Patrimoine se déroule en 3 étapes :

1. Entretiens avec le maître d'ouvrage (Elus, services techniques, gestionnaire, conseil syndical...)

Pour comprendre la problématique de l'énergie dans le patrimoine (ou sur le site) considéré et collecter les données nécessaires à l'analyse ultérieure -

- grandes lignes de la politique du maître d'ouvrage et organisation générale,
- place de l'énergie dans les préoccupations du gestionnaire ou du responsable de patrimoine,
- collectes des données sur :
- consommations énergétiques ; description des bâtiments et des installations, relevés sur factures (3 dernières années) et relevés des consommations d'énergie et d'eau si possible, ...
- impact des travaux réalisés : description des travaux, recueil d'éléments technicoéconomiques, ...
- tarification de l'énergie : types de contrat EdF, GdF, fioul, GPL, ...
- conduite des installations thermiques : mode d'exploitation, type de contrat, ...
- gestion de l'énergie ; méthode de comptabilité énergétique mise en place, informatisation, ...
- structure (communale) existante assurant la prise en charge des aspects énergétiques, ...organisation du maître d'ouvrage, homme-énergie, prestataires extérieurs
- formation : niveaux de formation des agents ayant un rapport avec l'énergie dans l'exploitation la maintenance ou l'occupation des bâtiments de ce patrimoine..,
- financements : pratiques du maître d'ouvrage/gestionnaire en la matière.

2. Traitement des données recueillies, visite des bâtiments et des installations, entretiens complémentaires :

Le BET travaille en relation avec les responsables ou les services techniques et administratifs, afin d'associer et de former ceux-ci à la démarche du Conseil Energétique. Les outils utilisés pour l'analyse (bordereaux de traitement, méthodologies, banque de données, ratios...) sont ensuite mis à disposition du gestionnaire de patrimoine gracieusement par le B.E.T.

Le BET peut utiliser ses propres méthodes d'analyse avec l'accord préalable de l'Agence.

3. Présentation du rapport de synthèse

Présentation du rapport de synthèse aux responsables des bâtiments (gestionnaires, élus..) et aux services techniques et administratifs. Ce rapport indique, sous forme d'un plan hiérarchisé, l'ensemble des actions pouvant être engagées par le gestionnaire de patrimoine dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie et notamment:

- intérêt d'une organisation de type homme ou cellule-énergie, propositions de formation, ...
- conseils pour la mise en place d'une gestion de l'énergie adoptée aux besoins, ...
- intérêt et enjeux d'une renégociation des contrats de chauffage ou de fourniture d'énergie, ...
- propositions d'optimisation des tarifications énergétiques, ...
- évaluation de l'ensemble des consommations énergétiques des bâtiments avec présélection pour diagnostics thermiques, études de faisabilité, évaluations technico-économiques, suivis, ...
- conseils pour travaux après analyse des diagnostics thermiques disponibles ou ne nécessitant pas d'étude préalable
- bilan des travaux d'économies d'énergie déjà réalisés, et propositions complémentaires, réglages, études, ...
- information sur les possibilités de financement.

Remarques : Le rapport de synthèse propose une hiérarchisation des différentes actions envisageables, ainsi qu'un planning prévisionnel.

Ce rapport est complété de documents pour faciliter les prises de décision du responsable du patrimoine (listes de diagnostiqueurs, bordereaux de prix, cahiers des charges spécifiques, fiches de conseils, dossiers type...

Le C.O.E. ne constitue pas un engagement contractuel avec le gestionnaire de patrimoine pour les suites à donner: diagnostics, formation, mise en place de tableau de bord pour la comptabilité énergétique.....

PROPRIETE DES RESULTATS

Les résultats de la prestation sont la propriété conjointe de l'ADEME et du Bénéficiaire de la subvention aide à la décision, l'ADEME pouvant utiliser les informations de façon anonyme pour des besoins statistiques ou scientifiques. L'ADEME pourra librement exploiter les résultats consignés dans la fiche de synthèse.

COÛT DE LA PRESTATION

Pour tenir compte de la variation de charge de travail liée aux nombres de bâtiments dans un patrimoine (déplacements et visites, entretiens avec les interlocuteurs désignés...) il est proposé un barème de plafonds de subvention, dégressif en fonction du nombre de bâtiments, et basé sur la connaissance des opérations soutenues par l'ADEME depuis de nombreuses années.

Ce barème ne constitue pas une base de tarification de la prestation qui doit pour chaque opération faire l'objet d'une consultation de prestataires.

CONTROLE

Le COE, une fois réalisé pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire, à moins que les bâtiments considérés ne soient l'objet d'une plainte.

Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, voire d'éventuels besoins de formation, car ce contrôle approfondi sera d'abord l'occasion d'un dialogue en vue d'une amélioration permanente de la procédure et de la qualification des intervenants.

ANNEXES

Outre la fiche de synthèse (obligatoire), l'ADEME met à disposition des maîtres d'ouvrages ou des prestataires des documents complémentaires pour faciliter la réalisation de la prestation: fiche de collecte, cadre de visite, cadre de rapport

CAHIER DES CHARGES D'UN PRE-DIAGNOSTIC ENERGETIQUE DANS LES BATIMENTS

INTRODUCTION

Dans le cadre de la relance de la politique de maîtrise de l'énergie, l'ADEME souhaite inciter les maîtres d'ouvrages et gestionnaires de bâtiments à s'engager sur la voie de l'utilisation rationnelle de l'énergie. Pour cela, un plan d'action basé notamment sur le soutien aux études d'aide à la décision (pré-diagnostic, diagnostic, études de faisabilité) dans le secteur du bâtiment a été décidé. Cette démarche a pour objectif de permettre aux gestionnaires et maîtres d'ouvrages d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de mettre en œuvre rapidement des actions de maîtrise des consommations d'énergie rentables économiquement.

Le présent cahier des charges concerne les pré-diagnostic énergétique des bâtiments. Il précise le contenu et les modalités de réalisation de ces études qui seront effectuées par des prestataires techniques extérieurs au service technique du Maître d'ouvrage. Ce document rappelle notamment les investigations à mener et les données minimales que le prestataire technique doit restituer aux responsables du bâtiment concerné (ratios, etc.).

OBJECTIF DU PRE-DIAGNOSTIC

Le pré-diagnostic énergétique, objet du présent cahier des charges, doit permettre, à partir d'une analyse des données disponibles sur le site, de dresser une première évaluation des gisements d'économie d'énergie envisageables pour le bâtiment considéré et d'orienter le maître d'ouvrage vers des interventions simples à mettre en œuvre et/ou vers des études plus approfondies.

DESCRIPTION DE LA PRESTATION

La prestation de "pré-diagnostic sur l'utilisation rationnelle de l'énergie dans les bâtiments" est entreprise dans le but d'effectuer une évaluation rapide du potentiel d'économies d'énergie du site et de définir l'opportunité de procéder à certains travaux simples et/ou de préparer une ou plusieurs études approfondies (diagnostic énergie, étude de faisabilité solaire ou autre énergie locale, diagnostic acoustique, analyse QAI, confort d'été ...).

Afin que le maître d'ouvrage bénéficie d'un regard d'expert extérieur, le pré-diagnostic devra être réalisé par un intervenant ci-après dénommé " le prestataire ", ayant la compétence nécessaire et les références attestant de ces compétences.

De plus, dans un souci de qualité, le prestataire s'attachera à respecter les règles suivantes :

- évaluer au mieux les économies d'énergie réalisables sur le bâtiment faisant l'objet d'une étude d'aide à la décision, et en chiffrer les conditions économiques de réalisation ;
- suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans ses rapports d'études ;
- être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au maître d'ouvrage pour décider des suites à donner ;
- ne pas privilégier a priori un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de tout autre utilité (vapeur, froid, chaud, électricité, ...)
- ne pas intervenir dans un établissement ou un bâtiment vis-à-vis duquel il ne présenterait pas toute garantie d'objectivité, notamment sur des installations conçues, réalisées ou gérées pour l'essentiel par lui-même ;
- n'adjoindre aucune démarche commerciale concernant des biens ou services (ayant un lien avec les recommandations) au cours de son intervention.

Lors de ce pré-diagnostic, le prestataire fera l'analyse de l'existant, en prenant en compte les modalités d'occupation et d'exploitation du bâtiment, la nature des activités hébergées et les équipements en découlant ainsi que tout autre paramètre pouvant peser sur les bilans thermiques et énergétiques.

Les préconisations du prestataire pourront être classées en trois catégories :

- Action immédiate, permettant une économie d'énergie sans nécessiter d'investissement significatif.
- Action prioritaire, à mener à court terme car ayant un niveau de rentabilité élevé.
- Action utile, à mettre en œuvre mais pouvant être différée.

Le prestataire pourra, le cas échéant, adapter son intervention en fonction des singularités d'un bâtiment. Dans ce cas, il en expliquera clairement les raisons à ses interlocuteurs et les portera également dans le rapport.

MODALITES DE REALISATION DU PRE-DIAGNOSTIC

La prestation se déroulera en règle générale sur deux ou trois jours et ne vise pas à réaliser des calculs (de consommations, d'économies ...) mais doit néanmoins emprunter une démarche d'analyse énergétique permettant d'expliquer les raisons des choix de propositions. Les éléments quantitatifs descriptifs du bâtiment et de son usage seront également enregistrés, car ils pourront être utiles pour des analyses futures comme pour le suivi des actions immédiates ou prioritaires mises en œuvre.

Cette approche nécessitera des mesures ou une instrumentation de base (mesures de combustion, éclairage moyen, températures...); elle s'appuiera également sur les données existant dans l'établissement et sur la compétence et l'expérience du prestataire.

La prestation devra toujours comporter les étapes suivantes:

- Collecte préalable de renseignements
- Visite et investigations
- Rapport d'étude
- Présentation des résultats

Collecte préalable de renseignements :

La collecte des informations devra se faire en amont de l'intervention. Elle est à la charge du Maître d'ouvrage. Elle permettra à l'intervenant:

- de gagner du temps pendant la période d'expertise et donc de diminuer le coût d'intervention ;
- de préparer son plan d'action et de rassembler des éléments de comparaison extérieurs ;
- de présenter un devis pour l'intervention en explicitant la méthode qu'il propose de suivre.

Cette collecte préalable de renseignements, est basée sur les renseignements fournis par le responsable ou gestionnaire du bâtiment, à valider par le professionnel au cours de la visite. Elle comprendra notamment les relevés de consommation d'énergie des deux ou trois dernières années qui sont indispensables pour permettre une analyse et mettre en place les éléments d'une comptabilité énergétique.

Visite du site et investigations :

Le prestataire effectuera une visite détaillée du site afin d'investiguer de manière essentiellement qualitative les postes consommateurs d'énergie.

Pour le bon déroulement du pré-diagnostic, le maître d'ouvrage désignera une personne chargée de suivre le déroulement de la prestation et de servir d'interlocuteur au prestataire.

De même, l'intervenant devra avoir accès aux données dont dispose le maître d'ouvrage exploitant le site en matière de consommations d'énergie dans l'établissement (factures d'énergie, études déjà réalisées, rapports des contrôles réglementaires, procédés consommateurs mis en œuvre, schémas correspondants, ...).

Rapport d'étude

A l'issue de cette visite d'investigation, le prestataire procédera à une analyse des données recueillies sur le site et rédigera un rapport faisant état des résultats de son analyse.

Ce rapport contiendra notamment :

- un descriptif simplifié des principales installations techniques, celui-ci devant permettre de situer rapidement les différents postes consommateurs d'énergie sur le site et de repérer les lieux concernés par des préconisations et la position des éventuels moyens de mesure ou de comptage existants ou à mettre en œuvre,
- un bilan énergétique du bâtiment sur une année,
- un bilan sommaire des principaux postes consommateurs d'énergie,
- une appréciation sur les comptages et les abonnements (électricité, gaz, eau...),
- l'indication des principaux ratios utilisés pour l'analyse énergétique,
- un projet de tableau de bord de suivi des consommations, qui devra être adapté à l'importance énergétique du site.
- l'identification des voies de progrès.

Une fiche de synthèse sera rédigée selon le modèle donné en annexe au présent cahier des charges. Elle rassemblera les principaux résultats issus du pré-diagnostic ainsi que les préconisations faites par le prestataire au responsable du bâtiment ou du patrimoine immobilier.

Présentation des résultats

Le rapport ainsi rédigé sera transmis par le prestataire au maître d'ouvrage. Il fera l'objet d'une présentation orale au cours de laquelle seront en outre expliquées et discutées les principales conclusions et préconisations.

Les conclusions des travaux devront ainsi permettre de proposer des actions à entreprendre par le maître d'ouvrage suite au pré-diagnostic sous l'une ou l'autre forme suivantes :

- simples conseils d'optimisation de l'exploitation des installations,
- proposition(s) de diagnostic détaillé, d'étude de faisabilité,
- préconisations d'investissements.

Pour chacune des actions complémentaires ainsi préconisées, un chiffrage des coûts des interventions et des économies d'énergie attendues sera établi par le prestataire.

Lorsque les actions préconisées consistent à faire réaliser une étude complémentaire, le prestataire établira en outre un court document correspondant au cahier des charges technique de l'étude proposée.

PROPRIETE DES RESULTATS

Les résultats de l'étude seront la propriété conjointe du Maître d'ouvrage et de l'ADEME qui pourra les utiliser pour évaluer la pertinence de ses procédures ainsi que pour réaliser des suivis techniques.

COUT DE LA PRESTATION

Le prestataire établira un devis détaillé correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître le nombre de journées de travail, les coûts journaliers du ou des intervenants ainsi que les frais annexes.

Le montant ainsi proposé sera forfaitaire, ferme et définitif, et inclura l'ensemble de la prestation telle que définie dans le présent cahier des charges.

CONTROLE

Le pré-diagnostic, une fois réalisé pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire, à moins que les bâtiments considérés ne soient l'objet d'une plainte. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de

juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, voire d'éventuels besoins de formation, car ce contrôle approfondi sera d'abord l'occasion d'un dialogue en vue d'une amélioration permanente de la procédure et de la qualification des intervenants.

ANNEXES

Outre la fiche de synthèse (obligatoire), l'ADEME met à disposition des maîtres d'ouvrages ou des prestataires des documents complémentaires pour faciliter la réalisation de la prestation: fiche de collecte, cadre de visite, cadre de rapport

CAHIER DES CHARGES D'UN DIAGNOSTIC ENERGETIQUE DANS LES BATIMENTS

INTRODUCTION

Dans le cadre de la relance de la politique de maîtrise de l'énergie, l'ADEME souhaite inciter les maîtres d'ouvrages et gestionnaires de bâtiments à s'engager sur la voie de l'utilisation rationnelle de l'énergie. Pour cela, un plan d'action basé notamment sur le soutien aux études d'aide à la décision (pré-diagnostic, diagnostic, études de faisabilité) dans le secteur du bâtiment a été décidé. Cette démarche a pour objectif de permettre aux gestionnaires et maîtres d'ouvrages d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de mettre en œuvre rapidement des actions de maîtrise des consommations d'énergie rentables économiquement.

Le présent cahier des charges concerne les diagnostics énergétiques des bâtiments. Il précise le contenu et les modalités de réalisation de ces études qui seront effectuées par des prestataires techniques extérieurs à l'entreprise. Ce document rappelle notamment les investigations à mener et les données minimales que le prestataire technique doit restituer aux responsables du bâtiment concerné (ratios, etc.).

OBJECTIF DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic énergétique, objet du présent cahier des charges, doit permettre, à partir d'une analyse détaillée des données du site, de dresser une proposition chiffrée et argumentée de programme(s) d'économie d'énergie et amener le maître d'ouvrage à décider des investissements appropriés.

Le diagnostic énergétique est un préalable. Préalable à l'avant projet sommaire, préalable à la mission d'ingénierie, préalable à la mise en place d'une comptabilité énergétique, il aide le maître d'ouvrage à décider, en connaissance de cause, chiffres en main, le programme des interventions que nécessite son bâtiment. A lui ensuite de choisir des intervenants compétents, de faire réaliser les travaux et les réceptionner et enfin de gérer ses consommations énergétiques.

Loin d'être une analyse sommaire d'améliorations évidentes, ou un devis de travaux, le diagnostic est une méthode d'étude qui doit être déroulée dans sa totalité et qui se décompose en trois phases indissociables.

Cette méthodologie participe de la bonne collaboration de 2 interlocuteurs coresponsables du résultat final attendu : Le demandeur, Maître d'Ouvrage, et son Conseil, appelé souvent " diagnostiqueur "

DESCRIPTION DE LA PRESTATION

Afin que le maître d'ouvrage bénéficie d'un regard d'expert extérieur à l'établissement, le diagnostic devra être réalisé par un intervenant ci-après dénommé " le prestataire ", ayant l'indépendance, la compétence nécessaire et les références attestant de cette compétence.

De plus, dans un souci de qualité, le prestataire s'attachera à respecter les règles suivantes :

- évaluer avec précision les économies d'énergie réalisables sur le bâtiment faisant l'objet d'une étude d'aide à la décision, et en chiffrer les conditions économiques de réalisation ;
- suivre une démarche rigoureuse explicitée et justifiée dans ses rapports d'études ;
- être exhaustif dans ses recommandations et fournir toutes les informations objectives nécessaires au maître d'ouvrage pour décider des suites à donner ;
- ne pas privilégier a priori un type d'énergie ni certaines modalités de fourniture d'énergie ou de tout autre service (vapeur, froid, chaud, air comprimé, électricité...);
- ne pas intervenir dans un établissement vis-à-vis duquel il ne présenterait pas toute garantie d'objectivité, notamment sur des installations conçues, réalisées ou gérées pour l'essentiel par lui-même ;

-
- n'adjoindre aucune démarche commerciale concernant des biens ou services (ayant un lien avec les recommandations) au cours de son intervention.

Lors de ce diagnostic, le prestataire fera l'analyse de l'existant, en prenant en compte les modalités d'occupation et d'exploitation du bâtiment, la nature des activités hébergées et les équipements en découlant ainsi que tout autre paramètre pouvant peser sur les bilans thermiques et énergétiques.

MODALITES DE REALISATION DU DIAGNOSTIC

Cette approche nécessitera des mesures et une instrumentation de base (mesures de combustion, éclairage moyen, températures...); elle s'appuiera également sur les données existant dans l'établissement et sur la compétence et l'expérience du prestataire.

La prestation devra toujours comporter les 3 phases suivantes:

- Le relevé sur le site, examen et description précis et minutieux des locaux (utilisation, état du bâti et des installations, exploitation, usages spécifiques des énergies, équipements particuliers, consommations facturées...), examen des modes de gestion, contrats,
- Exploitation et traitement des données recueillies: calculs et interprétations de ces derniers pour mettre en évidence les améliorations à envisager, indication pour chaque intervention de son coût, des économies à en attendre et du temps de retour brut des investissements,
- Proposition(s) de programmes de travaux cohérents: adaptés aux caractéristiques propres de chaque bâtiment étudié, ces propositions sont présentées à part, dans le rapport de synthèse directement utilisable par le maître d'ouvrage, pour lui permettre d'orienter son choix de travaux dans les meilleures conditions de coût, de rentabilité et de délai, accompagnées d'un outil de suivi des consommations permettant d'en apprécier les résultats.

Quatre points :

En matière de diagnostic (couramment dénommé "audit") énergétique, quatre points méritent d'être soulignés:

- La phase initiale du diagnostic, le relevé (examen et description des locaux, entretien avec le maître d'ouvrage) représente la partie fondamentale de l'étude. La qualité des relevés, l'analyse rigoureuse des informations saisies, la pertinence des observations, la recherche des possibilités d'intervention, déterminent la justesse des calculs et des simulations ultérieurs et, par voie de conséquence, l'intérêt des interventions techniques proposées.
- La phase centrale du diagnostic (exploitation et traitement des données) doit utiliser des méthodes de calcul adaptées aux bâtiments et aux équipements considérés. La méthode de calcul bien maîtrisée, le recours à l'informatique sont pratiquement indispensables.
- Le diagnostic ne préconise pas seulement des solutions pour réduire les consommations mais doit également examiner des substitutions d'énergie possibles (biomasse, solaire, réseaux,...).
- Certaines interventions complexes ne sont que globalement évaluées au stade du diagnostic, les études complémentaires nécessaires doivent alors être mentionnées. Lorsque les actions préconisées consistent à faire réaliser une étude complémentaire, le prestataire établira en outre un court document correspondant au cahier des charges technique de l'étude proposée.

QUALITES IMPERATIVES

Cette étude préalable doit réunir des qualités indispensables: rigueur du raisonnement et des calculs, exhaustivité des analyses et des propositions et indépendance vis à vis de considérations commerciales, qu'il s'agisse de marques d'équipements ou de nature d'énergie.

Qualités du rapport :

Le rapport, qui doit comporter deux parties, l'une à destination du Maître d'ouvrage (rapport de synthèse et analyse de propositions) l'autre à destination de son responsable technique (rapport détaillé d'audit, outils de suivi et gestion), devra:

- Etre clair et lisible, la forme est importante, elle facilite la décision et incite aux travaux,
- Donner l'avis de l'énergéticien, un conseil d'individu à individu par quelqu'un qui a passé du temps sur place, qui a rencontré les hommes chargés de l'entretien ou de la gestion,

-
- Fournir des informations suffisantes pour la réalisation des travaux préconisés et donc pour la consultation d'entreprises devant fournir des devis,
 - Comporter des annexes techniques suffisamment complètes (pour vérifier un mètre par exemple),
 - Proposer des améliorations compatibles avec les possibilités financières du maître d'ouvrage
 - Etre remis en mains propres et commenté,

Qualités des méthodes de calcul

Ces méthodes et outils doivent:

- Etre explicites: on donnera impérativement les références de la méthode, les détails des étapes et des hypothèses de calcul,
- Etre cohérentes et adaptées : Il est illusoire de traiter tel ou tel point avec force détail, et d'utiliser des éléments forfaitisés par ailleurs
- Les méthodes conventionnelles de type calcul réglementaire ne sont pas adaptées au bâtiment existant, elles ne doivent pas être utilisées pour le diagnostic.
- Utiliser des grandeurs physiques: coefficients et ratios peuvent constituer des points de repère utiles mais ne peuvent remplacer mesures et calculs
- Offrir la rigueur et la souplesse nécessaires pour permettre d'effectuer une comparaison des consommations dites réelles (celles facturées ou mesurées), avec les consommations calculées et pour la simulation des combinaisons d'améliorations possibles,
- Etre automatisées: sans être impératif, le traitement informatique des données recueillies est plus fiable, plus rapide et plus souple.
- Qualités du diagnostiqueur
- Les meilleures méthodes et outils ne sont rien sans le discernement du diagnostiqueur qui doit avoir :
 - Une bonne connaissance technique et pratique des bâtiments existants et de leurs équipements techniques, notamment énergétiques
 - La compétence, l'esprit critique et une bonne dose d'imagination pour proposer des améliorations opportunes, évoquer les financements et les mécanismes administratifs de prise de décision ...
 - Un bon contact humain car les données à recueillir sont à la fois qualitatives et quantitatives et cela requière de la psychologie pour ne pas faire naître de conflit avec les interlocuteurs.
 - Enfin, une rigoureuse indépendance de considération commerciale est indispensable.

Devoirs du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage, demandeur de l'étude a également des obligations à remplir; elles se situent, par rapport à la prestation:

Avant: bien connaître le cahier des charges et donc l'étendue de la prestation à exiger du professionnel, le choisir avec soin en ayant déjà rassemblé toutes informations et documents utiles.

Pendant : accompagner ou faire accompagner le prestataire par la ou les personnes impliquées au quotidien dans la gestion technique et/ou énergétique du bâtiment considéré.

A la remise du rapport: vérifier la conformité de la prestation au cahier des charges, valider les hypothèses retenues

Après :

- retourner à l'ADEME la fiche de synthèse dûment complétée,
- mettre en œuvre rapidement les interventions préconisées ne nécessitant que peu d'investissements,
- faire chiffrer, par des entreprises, les travaux rentables nécessitant des investissements plus conséquents,
- faire vivre les éléments de suivi par la mise en place d'une comptabilité énergétique.

SUIVI

Outre des programmes de travaux cohérents, le diagnostic doit proposer et aider à la mise en place d'une comptabilité énergétique du bâtiment. Cette mise en place peut se baser sur les éléments suivants :

- Information technique
- Formation informatisée, de la mise en place de produits, jusqu'à leur mise à jour.

A la fois outil de gestion en objectifs / résultats et instrument d'analyse des évolutions de la consommation du bâtiment, cette comptabilité peut prendre différentes formes allant d'un simple tableau de relevés hebdomadaires et mensuels de compteurs et de factures jusqu'à des outils informatisés de suivi en temps réel et de gestion technique centralisée.

Dans tous les cas, la réalisation du diagnostic doit donner un point "zéro", niveau d'efficacité énergétique de référence, fonction de l'état des équipements et des valeurs cibles dépendantes des travaux prévus et effectivement réalisés.

On pourra s'inspirer, pour les feuilles d'analyse manuelle des exemples donnés dans les guides sectoriels ADEME - AICVF pour les bâtiments du secteur non résidentiel.

Enfin, le diagnostic énergie réalisé doit permettre un affichage des consommations en cohérence avec les exigences de la Loi sur l'Air et l'URE.

Outre le rapport d'audit, un document de synthèse sera transmis à l'ADEME par le maître d'ouvrage. Les informations à collecter et à saisir sont indiquées dans un document spécifique (voir annexe 1) qui devra être préparé par le prestataire.

La contribution du prestataire à la mise en place de ce suivi fait partie intégrante de la démarche d'audit (ex: assistance à la renégociation de contrats, à la mise en place du plan de comptage, à l'interprétation des résultats, etc.).

PROPRIETE DES RESULTATS

Les résultats de l'étude seront la propriété conjointe du Maître d'ouvrage et de l'ADEME qui pourra les utiliser pour évaluer la pertinence de ses procédures ainsi que réaliser des suivis techniques. L'ADEME pourra utiliser librement les informations collectées en fiche de synthèse.

COUT DE LA PRESTATION

L'ADEME propose un barème indicatif de plafonds de subvention, dégressif en fonction de la talle des bâtiments. Ce barème ne constitue pas une base de tarification de la prestation qui doit pour chaque opération faire l'objet d'une consultation de prestataires.

Le prestataire établira un devis détaillé correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître le nombre de journées de travail, les coûts journaliers du ou intervenants ainsi que les frais annexes.

Le montant ainsi proposé sera forfaitaire, ferme et définitif, et inclura l'ensemble de la prestation telle que définie dans le présent cahier des charges.

CONTROLE

Le diagnostic, une fois réalisé pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire, à moins que les bâtiments considérés ne soient l'objet d'une plainte. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, voire d'éventuels besoins de formation, car ce

contrôle approfondi sera d'abord l'occasion d'un dialogue en vue d'une amélioration permanente de la procédure et de la qualification des intervenants.

ANNEXES

Outre la fiche de synthèse (obligatoire), l'ADEME met à disposition des maîtres d'ouvrages ou des prestataires un cadre de visite, document complémentaire pour faciliter la réalisation de la prestation.

Annexe 8 : Programmation du CPE

Le schéma directeur énergie a permis d'esquisser des scénarios d'intervention et d'investissement en questionnant les enjeux du facteur 4 et la réalité des besoins immobiliers à l'échelle du parc de la collectivité pour différents horizons de temps (période 10-15 ans et échéance 2050). Pour décliner ce schéma directeur énergie en actions d'efficacité énergétique, il convient de le transposer en projets, déployés sur tout ou partie du patrimoine. Cela exige d'explicitier et éventuellement de reformuler ou d'ajuster la commande. C'est l'objet de la démarche de programmation. Cette dernière vise à faire émerger une demande suffisamment claire pour susciter des intérêts et appeler des réponses de professionnels des différents secteurs des services d'efficacité énergétiques. La programmation débute donc dès que le besoin est à exprimer et se prolonge jusqu'aux études de conception du contrat de performance énergétique.

Elle se déroule en deux étapes :

1. La première est constituée des études préparatoires du projet. Elle regroupe les études préalables, notamment les audits énergétiques, et a pour objet de valider l'opportunité et la faisabilité d'un CPE. Cela revient à évaluer sa contribution et à caractériser sa pertinence par rapport au contexte, par rapport au schéma directeur énergie et par rapport au facteur 4. Cette première phase conduit à l'élaboration du préprogramme, document de synthèse destiné à formaliser la validation du lancement du projet par les organes de décision de la collectivité territoriale.
2. La seconde étape vise lancer la consultation et à passer une commande à un opérateur d'efficacité énergétique. Il s'agit d'élaborer le programme, document qui servira de base au dialogue compétitif et au suivi des études de conception.

Toutefois, le préprogramme et le programme n'ont pas pour seule finalité de formaliser des jalons. Ce sont tous deux des outils de communication et des vecteurs de dialogue, tantôt en interne, tantôt en externe. Ainsi, le préprogramme a-t-il vocation à mobiliser les différents acteurs de la personne publique autour d'un projet, tandis que le programme est destiné aux professionnels des services d'efficacité énergétique des différents horizons : exploitants, installateurs, industriels, constructeurs, fournisseurs d'énergie, ...

1 Les études préparatoires

Le contrat de performance énergétique est l'un des outils de la panoplie des gestionnaires pour la rénovation énergétique de leur parc. Les études préalables (audit énergétique et autres diagnostics) ont pour finalité d'éclairer le maître d'ouvrage gestionnaire sur les moyens les plus appropriés à mettre en œuvre. A l'issue de cette phase préparatoire, il est nécessaire d'arrêter et de formaliser les choix du maître d'ouvrage afin de décider de la suite des actions à entreprendre, notamment s'il convient de déployer le contrat de performance énergétique et dans l'affirmatif sur quelle échelle et avec quelles prestations. Cela revient à préciser le modèle de contrat de performance énergétique envisagé pour valider sa pertinence et son principe par la collectivité. Il s'agit concrètement d'énoncer les objectifs, d'explicitier les axes majeurs (périmètre des bâtiments, services associés, mode de financement,...), d'anticiper les risques et de clarifier les engagements induits et les attentes à respecter, notamment du point de vue des modes de gestion et de relation avec les utilisateurs finaux.

1.1 Le préprogramme comme support de communication

L'élaboration du préprogramme, document de synthèse des études préparatoires à usage interne, structure cette démarche de clarification des fondamentaux de la décision. C'est un préalable indispensable au lancement de la phase opérationnelle du contrat de performance énergétique. En outre, le préprogramme doit organiser la communication interne et aboutir à un mandat explicite en consultant les différents intéressés : élus, gestionnaires des établissements susceptibles d'être concernés par un contrat de performance énergétique, gestionnaires techniques, responsables développement durable, acheteurs, financiers et juristes de la collectivité territoriale.

Avant le lancement de la consultation, le donneur d'ordres doit en effet s'assurer du support actif de sa hiérarchie et des gestionnaires d'établissement. Tous doivent être convaincus de la valeur ajoutée du recours à un contrat de performance énergétique. Ainsi, le préprogramme doit permettre de démontrer l'opportunité et la faisabilité d'un tel projet, d'explicitier sa pertinence avec le schéma directeur énergie et sa contribution aux engagements facteur 4 de la collectivité territoriale.

1.2 Le préprogramme comme outil d'aide à la décision

Il s'agit par ailleurs d'affirmer les objectifs et les exigences d'efficacité énergétique en fonction des audits énergétiques et de la stratégie patrimoniale et de les décliner à différentes échelles d'espace (établissement, unité territoriale, totalité du patrimoine). En les reformulant éventuellement par rapport au schéma directeur énergie, la collectivité territoriale affiche implicitement ses priorités et esquisse les principaux éléments (efficacité énergétique, confort, qualité de l'air intérieur, qualité architecturale,...) qui serviront de base aux arbitrages successifs de son plan de rénovation énergétique.

Le préprogramme est donc aussi un outil d'aide à la décision. La finalité du processus de synthèse et de communication était de valider ou d'invalider l'engagement de la personne publique dans le lancement d'un contrat de performance énergétique. En organisant et en synthétisant les réflexions préalables et les fondamentaux du projet, le préprogramme s'affiche aussi comme un document structurant pour la suite de l'opération.

1.3 Contenu du préprogramme

Le contenu tel qu'il est décrit ci-après n'est pas exhaustif. On peut toutefois rappeler que le préprogramme doit être rédigé dans une optique de définition des besoins, c'est-à-dire en termes d'objectifs et de moyens et non de solutions techniques.

1. *Présentation du projet*
 - a. Nature du contrat de performance énergétique
 - b. Enjeux en termes de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre du parc de la collectivité territoriale
 - c. Rappel des engagements de politique énergétique de la collectivité territoriale à moyen terme et à échéance 2050
 - d. Axes majeurs du schéma directeur énergétique et du Plan Pluriannuel d'Investissement
 - e. Historique des actions d'efficacité énergétique déjà mises en œuvre

2. *Opportunité et faisabilité du contrat de performance énergétique*
 - a. Présentation des conclusions et des recommandations de l'audit énergétique
 - b. Présentation sommaire des principales options étudiées
 - i. Cibles d'efficacité énergétique
 - ii. Cibles de qualité d'air intérieur
 - iii. Mode de dévolution des travaux
 1. Niveau d'intégration souhaitable des prestations
 2. Enveloppe financière et garantie des résultats acceptable (totale ou partielle)
 3. Montage juridique
 - c. Bilan des avantages et des inconvénients, des opportunités et des contraintes
 - d. Analyse des risques de ne rien faire
 - e. Classement et explication des choix retenus

3. *Besoins et exigences à satisfaire par le contrat de performance énergétique*
 - a. Les établissements susceptibles d'être candidats à un contrat de performance énergétique

-
- b. Périmètre des prestations (techniques, financières ou communication/sensibilisation) susceptibles d'être incluses dans le contrat de performance énergétique
 - c. Objectif affiché de réduction des consommations et de réduction des budgets de fonctionnement
 - d. Objectif affiché de réduction des émissions de gaz à effet de serre
 - e. Objectif affiché d'amélioration du confort et de la santé (renouvellement d'air)
 - f. Objectif affiché de réduire les non conformités réglementaires des installations énergétiques
 - g. Modalités de la participation des utilisateurs
 - h. Prise en compte de l'évolutivité des besoins
 - i. Moyens à mobiliser pour la mesure des performances et incitations

4. *Organisation de la personne publique*

- a. Moyens mobilisés pour le pilotage d'un CPE
 - i. En interne
 - ii. En assistance
- b. Organisation de la communication
- c. Modalités de concertation avec les gestionnaires des établissements impliqués
- d. Procédures de consultation
- e. Montage administratif et juridique

5. *Coût et calendrier prévisionnels*

- a. Durée d'engagement à prévoir
- b. Bilan économique attendu
 - i. sur l'investissement
 - ii. sur le fonctionnement
- c. Bilan financier attendu (remboursement total ou partiel par les économies d'énergie ou par des CEE)
- d. Calendrier prévisionnel des actions

1.4 Validation par la collectivité territoriale

Ce n'est qu'après une validation formelle par la collectivité territoriale des études préopérationnelles que l'on pourra passer à la phase suivante. Cela revient concrètement à vérifier l'adéquation entre les finalités du préprogramme et le schéma directeur. Il s'agira aussi de faire valider le montage juridique privilégié et l'enveloppe financière à mobiliser.

2 Les études opérationnelles et la consultation

2.1 Les finalités du programme

Elaboré sous la responsabilité de la personne publique, le programme présente aux candidats la commande de la collectivité territoriale. Il doit favoriser l'initiative des candidats et susciter, au cours du dialogue, l'émergence et la définition des moyens propre à satisfaire la demande exprimée. C'est à partir du programme que la personne publique pourra consulter et sélectionner un candidat, puis vérifier l'adéquation entre la solution finale proposée et les exigences de la personne publique. Sa qualité conditionne donc l'essentiel du succès du dialogue compétitif qui s'appuiera sur la traduction négociée entre performances demandées et performances approuvées.

Les garanties de résultats et la complexité inhérentes au CPE supposent en amont un dialogue soutenu entre les différentes parties de la personne publique et une appropriation collective du projet pour une parfaite compréhension des besoins et pour une élaboration pertinente des spécifications fonctionnelles. Il convient également d'anticiper les modes de fonctionnement de manière à offrir le maximum de visibilité pour orienter les candidats. C'est pourquoi, le programme est si important. Ce travail sensible peut requérir la mobilisation d'une expertise avertie.

Le programme pourra néanmoins être amélioré en phase de dialogue avec les candidats à condition d'être en capacité de maîtriser l'évolution et de garantir l'équité entre candidats. Sa version finale, document d'origine amendé pendant la négociation et à partir duquel les candidats restant en compétition remettent leur offre finale, devient l'élément de référence à l'élaboration du contrat. Le défi

est alors de trouver le bon compromis entre un programme suffisamment précis et un programme préservant une certaine souplesse d'appréciation.

Il appartient donc à la personne publique d'exprimer les exigences à satisfaire et les performances à atteindre et aux équipes candidates d'apporter les réponses. C'est pourquoi, le programme doit mettre en avant des spécifications plutôt que des prescriptions. La spécification correspond à l'expression d'un fonctionnement souhaité, ouvert à différentes solutions techniques. Cette posture induit un changement de paradigme qui place la technique au service d'une finalité d'efficacité énergétique prenant en compte l'utilisation et les usages. Complexité et garanties de résultats d'un CPE militent d'ailleurs pour cette approche même si la démarche exigeante est plus difficile à maîtriser car elle oblige à traduire les exigences en performances puis à confronter performances demandées et performances fournies à chaque avancement du projet. C'est notamment parce que le prestataire d'un contrat de performance énergétique a l'initiative des solutions à mettre en œuvre qu'il peut garantir l'amélioration de la performance énergétique dans la durée suivant des résultats convenus contractuellement.

Même si le programme est exigeant dans son essence, force est de constater qu'il a trop souvent tendance à préconiser les solutions au lieu de se limiter à définir les niveaux de performance à coûts acceptables. Il faut en effet éviter que le programme impose implicitement des réponses. Ainsi, un programme fonctionnel offre-t-il aux candidats des marges de manœuvre qui devraient favoriser l'émergence d'un espace de résonance destiné à optimiser le mix de solutions. En ouvrant le jeu et en reconnaissant les aptitudes de conception des opérateurs, le programme favorisera une consultation accessible à différentes catégories d'acteurs de l'efficacité énergétique : exploitants, installateurs, industriels, tiers financeurs, fournisseurs d'énergie. Cependant, l'étendue de cette ouverture est variable et à adapter en fonction du contexte sachant qu'interviennent tout à la fois des considérations d'équilibres économiques, de prise en compte de l'existant, de choix assumés ou de préférences techniques.

Le retour d'expérience des contrats à garantie de résultats mettent aussi en évidence le caractère trop prescriptif des programmes fonctionnels tels qu'ils sont rédigés habituellement. Une première évaluation des BEH hospitaliers compare les programmes fonctionnels étudiés à « des programmes techniques détaillés sans surfaces, avec un minimum de volet exigeant sur quelques performances techniques plutôt qu'un pur programme fonctionnel ». Le rapport ajoute que « *la fonctionnalité n'est pas exprimée de manière performancielle ce qui représente un élément négatif dans la mesure où l'innovation fonctionnelle possible par les candidats reste encadrée, voire nulle pour une bonne majorité des projets étudiés* ». De même, les modèles de CCTP rédigés pour les procédures traditionnelles de marché public qui ne permettent pas la négociation ne sont guère adaptés aux programmes fonctionnels de contrats de performance énergétique, qu'ils soient engagés en contrat de partenariat ou en marché public.

2.2 Contenu du programme fonctionnel

Le programme doit contenir toutes les informations nécessaires à la conception du mix d'actions d'efficacité énergétique et seulement celles-ci. La rédaction du document doit donc souligner les lignes directrices du contrat de performance énergétique. Elle s'appuie sur un exercice de clarification de la situation d'origine et des besoins, sur un recensement des contraintes et sur un inventaire des exigences à satisfaire.

Il doit cumuler les qualités suivantes :

- ✓ Etre assez précis afin de consulter les candidats dans le respect de la transparence et de l'égalité de traitement,
- ✓ Offrir des marges de manœuvre aux différents candidats lors de la phase de dialogue afin de susciter un mix de solutions satisfaisant aux exigences minima,
- ✓ Identifier les porteurs des responsabilités et la répartition des risques,
- ✓ Préciser les conventions de conversion en énergie primaire et en CO₂.

Tout en restant ouvert, le programme peut néanmoins préciser des paramètres intangibles non négociables, par exemple des durées contractuelles minima ou maxima, des seuils de performance énergétique à atteindre, ...

Il est recommandé d'élaborer un programme niveau d'APS suffisamment précis pour que les candidats rédigent une offre préalable, mais raisonnablement évolutif pour tirer parti du dialogue compétitif. Le programme alors amendé dans la phase de dialogue servira de base pour l'élaboration de l'offre finale des candidats.

2.2.1 Présentation des objectifs généraux du contrat de performance énergétique

Dans cette section, il s'agit d'explicitier les objectifs de la personne publique. L'objet est de fournir aux différents candidats les éléments leur permettant de s'appropriier les enjeux et les objectifs du contrat de performance énergétique. Le prestataire doit notamment être informé :

- ✓ Des détails de l'organisation actuelle et des modalités de gestion de la fonction énergétique,
- ✓ Du mode de fonctionnement de la collectivité territoriale,
- ✓ De sa culture,
- ✓ Des difficultés et des avancées dans la gestion énergétique de son patrimoine immobilier.

Cette section reprend les éléments du préprogramme et des études préalable. Il s'agira d'explicitier les enjeux en mettant en avant les objectifs prioritaires, comme par exemple :

- ✓ Maîtrise des fournitures et des dépenses d'énergie fossile
- ✓ Changement et diversification du bouquet énergétique (recours rationnel aux EnR)
- ✓ Diminution des émissions de gaz à effet de serre
- ✓ Amélioration du confort des utilisateurs
- ✓ Amélioration de la qualité de l'air intérieur,
- ✓ Modernisation des installations
- ✓ Mise en conformité des installations
- ✓ ...

Il faut clairement exposer le statut du document et indiquer que le programme doit être appréhendé comme une base minimale et exprimer la souplesse de la personne publique. Il est ainsi recommandé d'indiquer clairement que les candidats pourront proposer des solutions dépassant les performances attendues.

Cette section doit également présenter la procédure d'adjudication choisie: contrat de partenariat ou procédure idoine de marché public.

2.2.2 Bilan énergétique des sites impliqués dans le champ du contrat de performance énergétique

Cette section doit permettre de dresser un bilan de la situation d'origine. Issue des travaux effectués dans le cadre de l'audit énergétique, elle doit décrire sommairement l'état des performances énergétiques du parc et renvoyer à des annexes plus détaillées. Il s'agira également de présenter le champ d'application du CPE, c'est-à-dire les établissements candidats et les activités scolaires hébergées. L'idée est de dresser l'état technique des équipements et du bâti et de caractériser le mix énergétique utilisé.

2.2.3 Définition des besoins

L'expression des besoins doit s'articuler autour de trois composantes :

- ✓ Une forme qualitative visant à apprécier les typologies d'usage de l'énergie et de prestations complémentaires,
- ✓ Une forme quantitative facilitant l'évaluation et le contrôle des performances,
- ✓ Une forme prospective anticipant les besoins et les engagements futurs de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Il s'agit aussi d'explicitier les attentes prioritaires des occupants pour que le prestataire soit en position d'apporter des solutions adaptées :

- ✓ En termes de rythme de rénovation énergétique,
- ✓ En termes de qualité d'usage et de santé (confort, qualité de l'air, simplicité d'utilisation, maintenabilité, ...),
- ✓ En termes de pérennité des performances,
- ✓ En termes de durée de vie des systèmes installés,
- ✓ En termes de compatibilité avec l'évolution des besoins,
- ✓ ...

La définition des besoins résulte d'un travail collectif auquel le maître d'ouvrage doit associer les achats, les services de maintenance, les gestionnaires d'établissement mais aussi les juristes et les financiers.

2.2.3.1 Volet qualitatif

Les besoins énergétiques sont bien sûr liés à l'usage des bâtiments et aux activités d'enseignement qui varient sensiblement entre établissements d'un même parc, notamment pour les lycées. A partir des éléments de l'audit énergétique, il s'agira de présenter une typologie des usages à prendre en compte dans le CPE (enseignement général, technique, professionnel, restauration, internat, logements de fonction,...). Il convient également de préciser si les établissements accueillent des activités autres que la formation permanente : formation continue, vie associative en soirée ou en périodes de congé scolaire. La définition des besoins est aussi l'opportunité de définir les prestations que le preneur sera susceptible de prendre en charge dans le contrat de performance énergétique en distinguant les besoins intangibles de ceux qui sont optionnels :

- ✓ Travaux : maîtrise d'œuvre de conception et d'exécution, assurances, réalisation et réception des actions de renouvellement et de rénovation des équipements et bâtis
 - Maîtrise de la demande en énergie
 - Amélioration des rendements des équipements énergétiques
 - Amélioration de l'isolation thermique
 - Intégration d'énergies renouvelables
- Mise à jour des plans, DOE, DEM, DIUO,...
- ✓ Financement : portage financier des actions d'efficacité énergétique avec remboursement par redevance sur la durée du contrat, question des certificats d'économie d'énergie et autres subventions,
- ✓ Combustibles : gestion des fluides nécessaires au fonctionnement des installations, règlement des factures, négociation des prix, questions et modalités de l'accès au marché déréglementé,
- ✓ Actions de communication : assistance aux campagnes de sensibilisation des occupants, formation des équipes techniques,...
- ✓ Maintenance courante et conduite d'installation : maintien en bon état de marche des installations, entretien préventif, dépannage,...
- ✓ Contrôles réglementaires : visites périodiques des organismes de contrôle en matière de sécurité, d'hygiène et d'environnement,
- ✓ Gros entretien Renouvellement : grosses réparations, remplacements et renouvellement de matériel afin de le conserver dans un parfait état de marche
- ✓ Suivi, bilans : mesure des consommations, diagnostics et alertes, tableaux de bords, analyse des écarts, revues de contrat, actions correctives et boni-mali,...
- ✓ ...

Pour expliciter les différentes prestations, on pourra faire référence à des documents tels que « Le guide de rédaction des clauses techniques des marchés publics d'exploitation et de chauffage avec ou sans gros entretien de matériels et avec obligation de résultat »¹⁷ et la norme NF EN 13306¹⁸.

Il conviendra de préciser les éventuelles exclusions du périmètre technique ainsi que les contraintes et opportunités de toutes natures (filiales locales d'énergie, contraintes des utilisateurs, contraintes de mise en conformité réglementaire, contrainte de contractualisation comme la durée maximale d'engagement, ...).

2.2.3.2 Volet quantitatif

Il doit avant tout préciser les modalités d'usage de l'énergie. Il convient par exemple préciser les durées de la saison de chauffe, les horaires de fonctionnement des différents régimes de

¹⁷ Edité par l'Observatoire Economique de l'Achat Public, http://www.minefe.gouv.fr/directions_services/daj/guide/gpem/exploitation_chauffage/exploitation_chauffage.pdf

¹⁸ « Terminologie de la maintenance », juin 2001

chauffage et d'éclairage. Il doit également spécifier si les investissements d'efficacité énergétique doivent être amortis et garantis en totalité par les économies procurées par le CPE ou si la collectivité territoriale accepte d'en financer une partie.

2.2.3.3 Volet prospectif

Il s'agit d'affirmer la volonté d'atteindre l'objectif du facteur 4 en 2050 tout en anticipant l'évolution des besoins énergétiques et de maîtrise des charges, ainsi que le durcissement réglementaire. Cela revient notamment à inciter les candidats à privilégier des solutions évitant un tarissement des gisements et positionner le CPE comme un instrument de la panoplie d'outils du schéma directeur énergie.

2.2.4 Les résultats à obtenir

Il s'agit d'exprimer les performances attendues pour les différentes prestations prises en charge par le preneur. Les résultats à obtenir sont les cibles minimales qui ne sauraient être remises en cause au cours du dialogue compétitif. Cependant, une amélioration des performances doit être ouverte. Afin d'imposer et de contrôler les performances en exploitation, il convient de pouvoir les quantifier pour comparer les offres et pour mesurer les prestations réalisées. Ainsi, pour chaque résultat à obtenir, il conviendra d'explicitier la cible visée. Il sera attendu en retour des propositions des candidats

- ✓ de méthodologie de contrôle envisagées pour s'assurer des performances (moyens de mesure suggérés, référence à des normes de mesure),
- ✓ de clauses d'indemnisation des retards, des insuffisances ou des interruptions de service déterminés en fonction des résultats à obtenir.

Consommations d'énergie et qualité de l'air intérieur

Les cibles de consommation ou d'émissions de gaz à effet de serre attendues peuvent être exprimées en globalité ou par type d'usage (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage,...) ou par fonction (enseignement, restauration, internat,...). Le résultat à obtenir peut être fixé en valeur absolue ou en différentiel dans une unité énergétique à préciser. Il convient de fixer l'échéance pour atteindre le résultat demandé et de spécifier si l'économie attendue est en volume ou en valeur. Cela revient à préciser le porteur du risque sur l'évolution des prix de l'énergie.

Il convient également de préciser la cible minimale de réduction de gaz à effet de serre.

D'autres résultats liés à la gestion énergétique doivent également être précisés :

- ✓ Les températures de l'air et de l'eau chaude sanitaire à maintenir et les fourchettes de tolérance,
- ✓ les modalités de modification des différents régimes de chauffage,
- ✓ les niveaux d'éclairement suivant les locaux,
- ✓ les débits de renouvellement d'air,
- ✓ la qualité de l'air, notamment dans les salles de classe,
- ✓ les consommations d'eau chaude sanitaire et d'électricité pour usage spécifique par unité d'œuvre fonctionnelle à assurer,

Le programme doit souligner les exigences dans la continuité de la fourniture d'énergie et appeler à des propositions d'actions préventives et correctives et d'indemnisation en cas de rupture d'approvisionnement et de distribution d'énergie. Il doit d'ailleurs solliciter les propositions sur la clause d'intéressement en cas de dépassement de la cible.

Actions de communication et de sensibilisation à l'efficacité énergétique

Les résultats des actions de communication pourront par exemple être mesurés en nombre d'heures de formation dispensées, en nombre d'opérations d'information. Ainsi, un planning de formation doit être demandé.

Maintenance courante et gros entretien renouvellement

Les fonctions de maintenance courante et de renouvellement doivent être caractérisées par un niveau de performance qui pourra être mesuré à partir d'indicateurs d'activité ou de qualité : délai moyen d'intervention, durée moyenne d'intervention, temps de disponibilité du matériel, respect de la périodicité du plan de maintenance préventive, suivi du plan de renouvellement des systèmes, suivi

planning des contrôles et auto-contrôles, suivi du planning des revues de contrat et des rapports de bilan, conformité aux engagements de sécurité, d'hygiène et d'environnement,...

Travaux

Les résultats des travaux pourront être évalués par leur énergie grise, leur délai de mise en service, par l'harmonisation des systèmes mis en œuvre, par la mise à disposition de la documentation.

2.2.5 Règlement de l'appel d'offres

Il doit permettre de préciser les règles d'accès à l'appel d'offres et les modalités de réponse. Il devra notamment aborder les principes pour l'organisation des visites de sites.

2.2.6 Planning proposé

2.2.7 Critères d'évaluation des propositions

Les critères d'appréciation permettront aux candidats d'apprécier comment la collectivité territoriale évaluera comment les besoins sont satisfaits, comment les objectifs sont remplis et comment les contraintes ont été prises en compte. Les critères peuvent être classés en familles et doivent être communiqués aux candidats avec leurs pondérations respectives pour susciter des propositions dans l'esprit des objectifs du projet. On pourra s'appuyer sur la structure suivante :

- a. Compétences du candidat
 - i. Références en CPE
 - ii. Qualification du personnel
 - iii. Conformité des résultats obtenus
- b. Conduite de projet
 - iv. Qualités d'organisation
 - v. Aptitudes en études de conception d'efficacité énergétique
 - vi. Aptitudes en pilotage de mise en œuvre des actions d'efficacité énergétique
 - vii. Aptitudes en mesures de performance énergétique
 - viii. Aptitudes dans la prise en compte des utilisateurs
 - ix. Aptitudes dans la prise en compte de la maintenance
- c. Approche technique
 - x. Prise en compte de l'existant
 - xi. Diversification du bouquet énergétique
 - xii. Fiabilité du calcul de la consommation de référence
 - xiii. Respect des gains attendus sur les économies d'énergie et les réductions des émissions de gaz à effet de serre
 - xiv. Conformité du bouquet des actions d'efficacité énergétique au schéma directeur énergétique
- d. Approche économique et financière
 - xv. Respect des gains attendus sur les budgets de fonctionnement
 - xvi. Solidité financière
 - xvii. Conditions de financement
 - xviii. Coût des prestations
 - xix. Part de financement des investissements par les économies

Annexe 9 : L'évaluation préalable

A venir

Annexe 10 : Le CPE Région Alsace



Le Contrat de Performance Energétique de la Région Alsace

RÉGION ALSACE Direction
de la Construction
Arnaud CLEMENS

La Région Alsace assure les responsabilités du propriétaire pour les 76 lycées et CFA publics

- 20 nouveaux lycées construits depuis 1983.
- Budget annuel d'investissement de l'ordre de 65 M€ (84M€ en 2009 compte tenu du plan de relance).
- 1 500 000 m² de SHON.
- 70% du patrimoine ne répondant pas à la norme RT 2000.



LA STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE DE LA RÉGION ALSACE

Contexte :

La Région est co-fondatrice du label national Effinergie© qui a pour objectif de baisser la consommation énergétique par 4 de tous les lycées en travaillant sur la rénovation et sur le neuf.

Objectif :

Augmenter l'autonomie énergétique de la Région.

- Réduction de la dépendance par rapport à l'énergie fossile.
- Positionner la Région Alsace sur un secteur en fort développement.



LA STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE DE LA RÉGION ALSACE

Actions mis en œuvre sur le patrimoine de la Région Alsace :

- ❑ **Améliorations énergétiques** du patrimoine dans le cadre du plan pluri-annuel d'investissement (20% des lycées raccordés à des chaufferies bois, PAC, bâtiments BBC,).
- ❑ **Développement** du solaire photovoltaïque (en direct ou par tiers investisseurs dans le cadre de l'appel à projets relatif à la mise à disposition des toitures).
- ❑ **Mise en œuvre** de la démarche des Contrats de Performance Énergétique sur 14 lycées.



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Objectifs :

- 1) **Réduction rapide des consommations** des lycées et des émissions de gaz à effet de serre.
- 2) **Accélération du programme** d'intervention en matière d'efficacité énergétique sur le bâti existant par rapport au plan des investissements pluriannuels programmés.
- 3) **Partenariat avec les établissements** autour d'actions de sensibilisation au développement durable.
- 4) **Contractualisation** basée sur le résultat attendu, puis vérifié (achat de performance).
- 5) **Expérimentation** basée sur un premier lot de 14 lycées, pouvant être étendue ultérieurement à d'autres lots.



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Critères de choix des lycées :

- Lycées « énergivores ».
- Lycées pour lesquels il n'est pas prévu d'investir à court et moyen termes dans le cadre des plans pluriannuel de maintenance et d'investissement.
- Lycées ne faisant pas partie d'une cité scolaire.
- Périmètre comportant à la fois des lycées « vétustes » et des lycées plus récents représentant environ 200 000 m² de SHON, répartis harmonieusement sur l'ensemble du territoire.



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Organisation interne du projet, au sein des services de la Région :

- Direction porteuse du projet : la Direction de la Construction en lien avec les 4 agences territoriales.
- Directions associées : la Direction des lycées (impact sur le fonctionnement), la Direction des affaires juridiques (assistance juridique), la Direction des finances (expertise financière), la Direction de l'Environnement (expertise technique)



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Organisation interne du projet, en externe

**Recours à un Assistant à la Personne Publique (APP)
composée :**

- d'un bureau d'études techniques (BETOM) pour les aspects techniques,
- d'un cabinet d'avocat (SALANS) en charge des aspects juridiques et contractuels,
- d'un conseil financier (Finance Consult) en charge de la dimension financière du Contrat.



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Déroulement de la procédure :

- Expérimentation et projets** alimentant l'opportunité de recourir à un CPE : télégestion, réalisation de chaufferie bois, «étude de faisabilité pour des PAC, diagnostics énergétiques sur l'ensemble lycées....(2006 à 2008).
- Réalisation d'une étude** préalable justifiant la complexité (technique, Organisationnelle, ...), les avantages du montage et l'aspect novateur de la démarche (mars 2008)
- Recours à un assistant à maître d'ouvrage** (avril 2008) et rédaction du programme fonctionnel détaillé (septembre 2008)
- Délibération** entérinant le recours à cette procédure dans le cadre d'un partenariat public privé (plénière d'octobre 2008 et Commission Permanente de novembre 2008)
- Lancement de l'avis d'appel public** à ma concurrence (sélection de 4 équipes admises à dialoguer).



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

10

Déroulement de la procédure (suite) :

- Procédure de dialogue compétitif (de janvier à novembre 2009).
- Visite des établissements, séances de questions réponses.
- Phase Proposition Partenariale Sommaire (PPS) (mars 2009).
- Phase Proposition Partenariale Détaillée (PPD) (juin 2009).
- Phase Offre finale (septembre 2009).
- Phase classement des offres.
- Phase négociation de l'offre finale.
- Choix du lauréat en Commission permanente du 8 décembre 2009.
- Signature du contrat le 22 décembre 2009 avec prise d'effet au 1^{er} janvier 2010.

LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

11

Les éléments fondateurs du projet :

1) Les objectifs énergétiques :

- 30 % de réduction** des consommations en énergie primaire
- une réduction significative** des rejets de gaz à effet de serre
- 20 % de recours aux énergies renouvelables** (6 chaufferies bois, pompes à chaleur, ...)



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

2) Les travaux envisagés :

- Travaux sur la production d'énergie et sur la distribution (6 chaufferies bois, 1 PAC, 1 raccordement à un réseau de chauffage urbain, etc...)
- Travaux sur le bâti et sur l'enveloppe des bâtiments.
- Travaux sur la télégestion des équipements.
- Mise en place de panneaux photovoltaïques (5 000 m²).

L'équipe retenue prévoit 30M€ d'investissements, soit de l'ordre de 1 à 4 M€ selon les établissements. Ces investissements permettent de réduire de 35% les consommations d'énergie primaire et de 65% les rejets de gaz à effet de serre.

LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

3) La durée du Contrat :

- Prise d'effet du Contrat au 01/01/2010
- Phase de travaux (mise en œuvre des investissements prévus pour atteindre les objectifs énergétiques)
- 21 mois avec une première livraison de 7 lycées dès la rentrée de septembre 2010 et livraison de l'ensemble des travaux au 30 septembre 2011.
- Phase d'exploitation : 18 ans

Période pendant laquelle le prestataire gère l'ensemble des installations de chauffage et de ventilation, assure la maintenance et le gros entretien renouvellement dans le respect des objectifs contractuels et des paramètres de confort.



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

4) Le loyer :

Le montage financier de ce projet de CPE est basé sur le **versement de loyers par la Région Alsace au prestataire**, loyers qui se financent partiellement sur les économies d'énergie réalisées.

Les loyers, de l'ordre de 3,5 M€ / an, se décomposent de la façon suivante :

- Une première partie de loyer représentant le coût de financement des investissements ($\approx 2,5$ M€).
- Une seconde partie correspondant au « gros entretien renouvellement » ($\approx 0,5$ M€).
- Une troisième partie relative aux contrats de maintenance des établissements ($\approx 0,4$ M €).
- Une quatrième partie relative à la fourniture du combustible biomasse ($\approx 0,2$ M €).



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Partenariat avec les lycées :

- Contrat signé entre la Région et le prestataire mais véritable partenariat à 3.
- Signature d'une convention tripartite fixant notamment le mode de fonctionnement pendant les travaux et pendant la phase d'exploitation, rappelant les paramètres de confort à respecter et les contraintes de fonctionnement de l'établissement.
- Association des établissements à l'ensemble des étapes clés de la démarche (présentation de l'état d'avancement et des solutions techniques proposées).
- Volet sensibilisation.



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Partenariat avec les lycées (suite) :

La Région Alsace a demandé aux différents candidats de proposer des **actions de sensibilisation à destination des élèves, professeurs, TOS et administration** pour se mobiliser autour de ces objectifs de réductions de consommations énergétiques. Cela pourra se traduire par des conférences, des visites de chantier, de la communication dynamique, des études de cas, la mise en place d'un site Internet dédié, le recrutement de stagiaires par le prestataire COFELY/GDF, SUEZ, ... L'association Alter Alsace Energie travaillera aux côtés des établissements et de la Région pour mettre en œuvre ces différents actes.



LES CONTRATS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Autres exemples :

D'autres collectivités se sont désormais engagées dans une telle démarche de CPE. On peut citer la Région Centre pour 18 de ses lycées (elle doit contractualiser également pour fin 2009), le Conseil Général de la Manche pour ses collèges, la Ville de Nîmes pour ses bâtiments municipaux et la Ville de Paris pour ses écoles (6 lots de 100 écoles en CPE sur 25 ans), ...





C O N S E I L
R E G I O N A L
D ' A L S A C E

**4^e Commission : Formation Initiale, Education et
Enseignement de la Langue Régionale**

N° du rapport CRA :

Séance du
8 décembre 2009

Date du rapport :

Réunion du 26 novembre 2009

Rapport du Président à la Commission Permanente

Choix du titulaire du contrat de performances énergétiques basé sur un partenariat public privé et portant sur 14 lycées publics d'Alsace.

Le projet de Contrat de partenariat qui vous est présenté dans ce rapport porte, d'une part, sur le financement, la conception et la réalisation de prestations de service, travaux et fournitures assurant à la fois des économies d'énergie dans 14 de nos lycées et une réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre, ainsi que, d'autre part, sur l'exploitation technique, la maintenance et le gros entretien renouvellement des équipements réalisés.

Le choix de recourir à un tel contrat a d'abord reçu un avis favorable de la Mission d'Appui aux Partenariats Public-Privé le 27 février 2008 (Avis MAPP n° 2008-01).

Par délibération n° 292-08 du 7 mars 2008, la Commission Permanente du Conseil Régional a approuvé le principe du recours à une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage en vue de la passation de Contrats de Performances Energétiques (CPE) pour certains lycées et CFA publics. Cette mission a été confiée au groupement Betom Ingénierie – SCP Salans et associés – Finance Consult par marché du 25 avril 2008.

Par délibération n° 863-08 du 5 septembre 2008, la Commission Permanente du Conseil Régional a désigné les membres de la Commission Consultative des Services Publics Locaux (CCSPL). Celle-ci a été consultée pour avis sur le projet le 4 novembre 2008, en application des dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales.

Par délibération du 24 octobre 2008 de l'assemblée plénière du Conseil Régional il a été donné délégation à la Commission Permanente pour se prononcer formellement sur le recours au Contrat de Partenariat et le lancement de la procédure de dialogue compétitif dans le cadre des dispositions des articles L.1414-1 et suivants du Code Général des Collectivités Territoriales modifiées par la loi n° 2008-735 du 28 juillet 2008 relative aux Contrats de Partenariat.

Par délibération n°1083-2008 du 7 novembre 2008, la Commission Permanente du Conseil Régional a validé le principe de recours au Contrat de partenariat pour un premier ensemble de lycées, sous forme d'un Contrat de performances énergétiques.

1. Le contexte

La Région joue un rôle exemplaire dans la politique d'efficacité énergétique. En signant en novembre 2005 une convention cadre avec l'Etat, elle est devenue officiellement région pilote en matière d'énergies renouvelables et de bâtiments à basse consommation.

De manière plus générale, le développement durable constitue un axe fondamental de la politique de la Région, qui se concrétise dans de nombreux projets de formation, de sensibilisation et de promotion des énergies renouvelables. Consciente de l'importance de l'exemplarité de ses actions, et du poids que représente le secteur du bâtiment (essentiellement du fait du chauffage) dans la consommation d'énergie et l'émission de CO₂, la Région souhaite appliquer les principes qu'elle prône à la gestion de son patrimoine bâti, et plus spécialement à son parc de lycées et CFA publics.

La Région a ainsi bâti sa stratégie énergétique autour des actions majeures suivantes :

- Réalisation d'investissements à finalité énergétique dans le cadre du budget d'investissement des lycées ;
- Développement du solaire (thermique et photovoltaïque) par des investissements directs sur les lycées ou par le biais de la mise à disposition des toitures des lycées à des tiers investisseurs ;
- Mise en œuvre d'un contrat de performances énergétiques sur un premier périmètre composé de 14 lycées, sous la forme d'un contrat de partenariat.

Ces actions ont pour objectif de réaliser des économies d'énergie et donc de charges de fonctionnement significatives, d'améliorer la traçabilité de la gestion de l'énergie, d'explorer de nouvelles méthodes de gestion et de favoriser l'usage d'énergies renouvelables.

2. Le périmètre du Contrat

14 lycées ont été choisis en fonction des critères suivants :

- lycées « énergivores »,
- lycées pour lesquels il n'est pas prévu d'investir à court et moyen termes dans le cadre des plans pluriannuels de maintenance et d'investissements ;
- lycées ne faisant pas partie d'une cité scolaire.

Les chefs d'établissement, contactés et informés très en amont de la procédure, ont tous manifesté leur intérêt pour que leur établissement fasse partie du Contrat.

Il s'agit :

- pour l'agence de Strasbourg : des lycées Mathis (Schiltigheim), Bloch (Bischheim), Briand (Schiltigheim) et de l'EREA (Illkirch) ;
- pour l'agence Nord Alsace : des lycées du Haut Barr (Saverne), Marchal (Molsheim) et Stanislas (Wissembourg) ;
- pour l'agence Sud Alsace : des lycées Armand (Mulhouse), Henner (Altkirch), Pointet (Thann) et Zurcher (Wittelsheim) ;
- pour l'agence Centre Alsace : des lycées Koeberlé (Sélestat), Weiss (Ste Marie aux Mines) et Blaise Pascal (Colmar).

Ces lycées représentent une surface de l'ordre de 190.000 m² de SHON. Ce périmètre comporte à la fois des lycées « vétustes » pour lesquels les économies d'énergie nécessiteront des travaux lourds sur l'enveloppe et sur les systèmes de production d'énergie, et des lycées plus récents pour lesquels les objectifs pourront être atteints par la mise en place d'outils de télégestion et des travaux ciblés sur les bâtiments.

3. Le choix de l'offre économiquement la plus avantageuse

L'avis d'appel public à la concurrence a été publié le 10 novembre 2008. La Commission chargée du choix des candidats admis à dialoguer s'est réunie le mardi 6 janvier 2009.

La Commission a retenu les candidatures des 4 groupements suivants : EDF, COFELY/GDF-SUEZ Energie services, VINCI et EIFFAGE.

Le dialogue compétitif avec les candidats retenus s'est déroulé de janvier à septembre 2009, en deux phases : la première en avril 2009 sur la base d'une Proposition Partenariale Sommaire, puis la seconde en juillet 2009 sur la base d'une Proposition Partenariale Détaillée.

La remise des offres finales a eu lieu le 10 septembre 2009.

Pour déterminer l'offre économiquement la plus avantageuse, la Région s'est fondée sur les critères suivants, dont la pondération est indiquée :

1. Critère lié à des objectifs de performance : réduction des consommations d'énergie primaire (appréciée par rapport à l'objectif de moins 30%) : 30%.
2. Coût global de l'offre : 15%.
3. Economies réalisées par la Région, calculée sur la base des prix des énergies payés par la Région à la date de conclusion du contrat : 15%.
4. Critère lié au respect du développement durable : baisse des émissions de gaz à effet de serre : 15%.
5. Solidité du montage financier, juridique et technique : 15%.
6. Qualité globale des équipements et ouvrages : 5%.
7. Part d'exécution du contrat que le candidat s'engage à confier à des petites et moyennes entreprises et à des artisans : 5%.

Ainsi, au regard de ces critères d'analyse, l'offre du groupement COFELY-GDF/SUEZ s'est avérée économiquement la plus avantageuse. Il convient en particulier de souligner les points forts suivants de cette offre :

- réduction de la consommation d'énergie primaire globale sur les 14 établissements de près de 35%, soit sensiblement supérieure à l'objectif fixé de 30% ;
- coût global de l'offre, apprécié en fonction de la valeur actuelle nette des loyers, sensiblement inférieur aux deux autres offres (écart de plus de 10%) ;
- offre présentant les réductions de consommations générant les économies les plus importantes (près de 1M€/an) ;
- baisse substantielle des émissions de gaz à effet de serre : près de 65% ;

-
- solidité financière, juridique et technique de l'offre, qui prend bien en compte les exigences de la Région ;
 - qualité globale très satisfaisante des équipements et des ouvrages qui se traduit notamment par la qualité des équipements et produits proposés, par le respect de la cohérence architecturale des établissements (pour les isolations de façades ou les constructions de nouvelles chaufferies), par la diversité et le caractère innovant des solutions proposées (en particulier pour la production d'énergie et les panneaux photovoltaïques) ;
 - garantie du recours à des P.M.E. pour l'exécution d'une partie des travaux.

La négociation s'est ainsi poursuivie avec ce seul groupement et permet aujourd'hui de proposer à la Commission permanente de valider le choix de ce groupement.

4. Le contenu de l'offre

On rappelle que le Contrat de partenariat est une procédure qui permet d'engager le prestataire retenu sur des résultats tels que, en l'espèce, les réductions des émissions de gaz à effet de serre et des consommations, en se préfinançant sur ces dernières, ce qui permet notamment de lisser dans le temps l'investissement direct de la Région.

Le CPE constitue un mode particulier de financement des investissements, et non un mode de gestion. Le Contrat n'aura aucune incidence sur l'emploi des personnels « techniciens et ouvriers de services » (TOS), ce d'autant plus que la gestion des grosses chaufferies des lycées de la Région, et les chaufferies bois en particulier, est déjà confiée à des prestataires privés, s'agissant d'installations de plus en plus complexes et de haute technicité.

De plus, l'engagement du titulaire dans la durée, les pénalités coercitives en cas de manquements aux objectifs de réduction des consommations et de respect des paramètres de confort, garantissent la Région et les établissements sur la fiabilité et la pérennité des équipements mis en place.

La contractualisation des travaux de maintenance et d'entretien - renouvellement pendant toute la durée du Contrat, par le biais d'une partie de loyer annuellement affecté, garantit la Région sur la qualité de fonctionnement des installations et sur la qualité et la modernité des installations remises à la Région à l'issue du Contrat.

Les travaux envisagés

Les interventions visées par le CPE portent sur :

- la production d'énergie : création de six nouvelles chaufferies bois, d'une pompe à chaleur sur nappe, remplacement des chaudières vieillissantes, raccordement de l'un des établissements à un réseau de chauffage urbain,
- le bâti : création de sas, isolation des bâtiments, remplacement des menuiseries, etc. ...,
- la régulation de l'ensemble des installations existantes par la mise en place d'une télégestion,
- l'installation de centrales de production d'énergie photovoltaïque sur les toitures des lycées (environ 5.000m²).

Les montants d'investissement envisagés par l'équipe COFELY-GDF/SUEZ se situent autour d 30 M€ HT, soit de l'ordre de 1 à 4 M€ selon les établissements. Ces investissements seront réalisés dans les 21 mois qui suivront la prise d'effet du Contrat.

Signalons que ce recours au Contrat de partenariat permet ainsi d'intervenir sur des lycées pour lesquels des travaux significatifs n'étaient pas envisagés avant une dizaine d'années. Ces investissements conséquents, de l'ordre de 30 M€ HT, soit environ 15 M€ HT par an en 2010 et

2011, viennent donc s'ajouter à ceux qui sont programmés dans le cadre des budgets primitifs venir.

Les loyers

En contrepartie des prestations du titulaire du Contrat, la Région Alsace lui versera une Redevance versée trimestriellement à terme échu et se décomposant comme suit :

- **R1 Financier** : part de la Redevance correspondant au remboursement de l'investissement (principal et intérêts).
- **R2 GER** : part de la Redevance correspondant aux obligations du titulaire en matière de Gros Entretien Renouvellement.
- **R3 Maintenance courante** : part de la Redevance correspondant aux obligations du titulaire en matière de maintenance courante.
- **R4 Fourniture du combustible** : part de la Redevance correspondant à la fourniture du combustible pour les chaufferies biomasse.
- **R5 Administration, assurance et gestion du contrat** : part de la Redevance correspondant aux frais de gestion et d'assurances du Contrat pour le titulaire.

Chacune des composantes de la Redevance se décompose en deux parties, correspondant aux deux tranches de travaux prévues au contrat.

Cette Redevance n'est versée qu'à compter de la mise à disposition effective des ouvrages, qui est fixée de façon prévisionnelle à :

- fin septembre 2010 pour la première tranche de travaux ;
- fin septembre 2011 pour la seconde tranche.

Ces dates constituent un engagement contractuel du titulaire, sous réserve des éventuelles causes légitimes de retard limitativement prévues au Contrat.

Une partie de la Redevance, correspondant à certaines prestations d'exploitation maintenance qui commencent dès la signature du Contrat, fera toutefois l'objet d'un paiement au titulaire au fur et à mesure de la réalisation des prestations dès le début de l'exercice 2010.

Le coût du contrat

coût total du contrat

La somme des redevances R1 à R5 s'établit à 64,6 M€ HT (somme des redevances sur 20 ans en valeur 2009), soit 77,3 M€ TTC.

Ce coût global intègre non seulement le coût initial des investissements nécessaires pour atteindre les objectifs de performances énergétiques, mais il prend en compte également la TVA, les charges d'intérêt de l'emprunt ainsi que les prestations de maintenance des installations, de gros entretien - renouvellement et de fourniture de l'énergie pour les six chaufferies biomasse, et ceci sur toute la durée du Contrat.

Par ailleurs, le coût budgétaire de l'opération pour la Région sera réduit :

- à hauteur des recettes photovoltaïques que le titulaire s'engage à obtenir (recettes issues de la vente à EDF, ou à un distributeur non nationalisé, de l'électricité produite par des panneaux photovoltaïques installés sur les lycées) et qui viendront diminuer le poids des redevances citées plus haut ;
- par les économies d'énergie générées par le CPE et qui se traduiront dans la section de fonctionnement du budget de la Région.

En prenant en considération les recettes photovoltaïques garanties, le coût global du contrat est réduit à **57,2 M€ HT** (69,9 M€ TTC). En valeur actualisée nette (avec un taux d'actualisation de 5% par an), ce coût global ressortirait à **35,6 M€ HT**.

Les économies d'énergie sont contractuellement garanties en quantités par le titulaire (sous peine de pénalités), mais non en valeur financière. Estimées à titre indicatif sur des valeurs 2007 (2007 étant l'année des consommations de référence), les économies devraient se situer juste en dessous de 1 M€ TTC par an. Plus le coût de l'énergie augmentera pendant les 20 prochaines années, plus les économies d'énergie générées par le CPE représenteront un montant financier économisé important, ce qui renforcera le caractère financièrement vertueux de ce contrat dans le budget de la Région.

Coût annuel du contrat

Le coût prévisionnel global du contrat, en moyenne annuelle, est de 3,5 M€ TTC. Ce coût représente 0,8 % de la « capacité de financement annuelle de la Région », le calcul ayant été effectué selon les modalités définies à l'article D 1414-4 du Code général des collectivités territoriales par rapport au niveau des recettes annuelles réelles de fonctionnement de la Région du dernier exercice clos (compte administratif 2008).

Ce ratio ne tient pas compte des économies d'énergie qui seront permises par ce CPE et qui se traduiront directement dans le budget de la Région. De ce fait, le CPE représentera en réalité moins de 0,8% de la capacité de financement de la Région.

Le montant de la Redevance R1 (Financier) est prévisionnel et sera fixé au plus tard à la date prévue pour la fixation des taux d'intérêt. Les autres composantes de la redevance seront indexées selon des formules prévues au Contrat.

Bilan financier

Par rapport à un investissement financier traditionnel, en maîtrise d'ouvrage directe de la Région, les différences principales s'établissent comme suit en « grandes masses » (en coûts HT) :

	Maîtrise d'ouvrage directe	Contrat de partenariat (CPE)	Commentaires
Investissements	30M€ + charges d'intérêts (12,5M€)	30M€ + charges d'intérêts (14M€)	Charges d'intérêts supérieures dans le cadre du CPE
Gros-entretien renouvellement	9M€	8M€	Economies d'échelles dans le cadre du CPE
Maintenance courante	9M€	7,5M€	Economies d'échelles dans le cadre du CPE
Fourniture du combustible	4,5M€	3M€	Achat groupé de la biomasse dans le CPE
Frais divers et assurances		2,1M€	
Economies d'énergie	15M€ mise en service des nouveaux investissements qu'à partir de la période de chauffe 2013/2014	18M€ économies effectives dès la période de chauffe 2011/2012	Réalisation des investissements en 21 mois pour le CPE
Coût total sans valorisation des économies	65M€	64,6M€	
Coût total avec valorisation des économies	50M€	46,6M€	

L'intérêt financier d'un tel montage pour la région se fonde ainsi sur les motivations suivantes :

- réalisation accélérée d'investissements générant de façon anticipée des économies de consommations d'énergie ;
- lissage de l'investissement sur la durée du Contrat par le versement d'un loyer annuel ;

-
- économies d'échelles sur les prestations de gros-entretien renouvellement et sur la fourniture de biomasse (fourniture du combustible par le prestataire sur les six nouvelles chaufferies bois) ;
 - mutualisation de certains investissements générant des économies d'échelles sur les honoraires d'études et sur les fournitures des matériels ;
 - engagements contractuels sur les réductions de consommations (lesquelles génèrent les économies de coûts d'achat des fluides) et sur les paramètres de confort ;
 - transfert des risques de retard des études et travaux et de dépassement des coûts vers le prestataire (le prestataire s'engage à la signature du Contrat sur les délais de réalisation et sur le cout global du Contrat).

La durée du Contrat

La prise d'effet du Contrat est fixée au 1^{er} janvier 2010.

Le Contrat est conclu pour une durée de 20 ans à compter du 1^{er} janvier 2010. Il comprendra 2 périodes :

- une première période de 21 mois pendant laquelle les investissements prévus pour atteindre les objectifs de réduction des consommations seront mis en œuvre. Ainsi, dès la rentrée de septembre 2010, une première tranche de travaux, correspondant à 7 lycées, sera livrée. Au 30 septembre 2011, la totalité des travaux sera terminée ;
- une deuxième période, dite d'exploitation, pendant laquelle le prestataire gèrera les installations dans le respect de l'objectif de réduction des consommations et des paramètres de confort. Pendant cette période, il aura également la charge de la maintenance des installations, des opérations d'entretien et renouvellement, de la fourniture du combustible bois pour les chaufferies biomasse.

Partenariat avec les établissements

Le Contrat s'inscrit dans le cadre d'un partenariat tripartite entre l'établissement, le prestataire et la Région. Des actions de sensibilisation seront organisées à destination de la communauté éducative tout au long du contrat.

La Région Alsace a ainsi demandé au titulaire de proposer des actions de sensibilisation destination des élèves, professeurs, TOS et administration des lycées pour se mobiliser autour d l'objectif de réduction des consommations énergétiques. Cela pourra se traduire par de conférences, des visites de chantier, de la communication dynamique, des études de cas, la mis en place d'un site Internet dédié, le recrutement de lycéens-stagiaires dans les entreprises d titulaire... Ces actions seront mises en œuvre sur toute la durée du Contrat.

Pour objectiver les propositions du prestataire, et pour mettre en synergie ces actions avec le démarches déjà mises en œuvre, la Région s'est adjoint les services de l'association Alter Alsac énergie. Alter Alsace sera à côté de l'établissement et de la Région pour mettre en œuvre ce mesures en lien avec l'ensemble de la communauté éducative.

De plus, en complément du Contrat qui liera la Région au prestataire, la Région propose la signature d'une convention tripartite entre le lycée, le prestataire retenu et la Région. Cette convention précisera notamment les obligations du prestataire par rapport à l'EPL en termes d'autonomie des établissements et de respect des paramètres de confort.

L'offre finale de COFELY-GDF/SUEZ, le projet de Contrat de Partenariat et le rapport d'analyse des offres finales sont consultables au secrétariat de la Direction de la Construction. Il est rappelé que, conformément à l'article 1414-7 du Code général des collectivités territoriales, le projet de Contrat et l'offre du candidat peut encore faire l'objet de clarifications, précisions, compléments ou de perfectionnements.

* *
* *

Il vous est proposé :

- **d'approuver** le Contrat de Performances Energétiques, passé sous la forme d'un Contrat de partenariat, portant sur 14 lycées publics au groupement COFELY/GDF-SUEZ ;
- **d'autoriser** le Président à signer les actes d'acceptation, conformes aux dispositions de l'article L.313-29-1 du Code monétaire et financier, des créances cédées, correspondant à 80% au maximum des créances cédées constituées de la part R1 de la redevance et des indemnités dues par la Région en cas de fin anticipée du contrat ;
- **d'autoriser** le Président du Conseil Régional à signer le Contrat de Performances Energétiques avec le groupement COFELY/GDF-SUEZ ; le Président du Conseil Régional étant autorisé à lui apporter les modifications nécessaires à la prise en compte des éventuels clarifications, précisions, compléments ou perfectionnements intervenant conformément à l'article L.1414-7 du Code Général des Collectivités Territoriales ;
- **de prendre acte** du coût prévisionnel global du contrat 57,2 M€ HT en valeur 2009 (et 35,6 M€ HT exprimé en Valeur Actualisée Nette) :
 - le coût prévisionnel global du Contrat en moyenne annuelle est de 3,5 M€ TTC. Les économies d'énergie permises par le CPE viendront diminuer ce coût à hauteur d'environ 0,9 M€ TTC chaque année sur la base du niveau des coûts de l'énergie en 2007, année de référence ;
 - la part que ce coût représente par rapport à la capacité de financement annuelle de la personne publique est de 0,8%.

Je vous prie de bien vouloir en délibérer.

Annexe 11 : Bibliographie

France

Titre	Auteur	Année	Accessibilité	Pages
Contrats de performance - Guide pour les municipalités	Energie-Cités ¹	2004	A télécharger	31
Les contrats de partenariat - Principes et Méthodes	Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie ²	2005	A télécharger	115
Optimisation de la performance énergétique des bâtiments publics par la mise en œuvre de contrats de partenariat - Guide à l'usage des acheteurs publics	Gimélec ³ / MAPPP ⁴	2007	A télécharger	60
Le Partenariat Public-Privé hospitalier, une première évaluation	Mission nationale d'appui à l'investissement hospitalier ⁵	2007	A télécharger	60

Allemagne

Titre	Auteur	Année	Accessibilité	Pages
Leitfaden Contracting für öffentliche Liegenschaften	Ministerium für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein ⁶	1999	A télécharger	16
Energiespar-Contracting als Beitrag zu Klimaschutz und Kostensenkung - Ratgeber für Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften	Umweltbundesamt - für Mensch und Umwelt ⁷	2000	A télécharger	117
Ein Leitfaden zur Projektentwicklungsform Contracting	Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen ⁸	2002	A télécharger	46
Leitfaden Energiespar-Contracting - Arbeitshilfen für die Vorbereitung und Durchführung von Contracting in Bundesliegenschaften	DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH ⁹	2003	Version papier	156
Contracting: effizienter und wirtschaftlicher, Weg zu Klimaschutz - Ein Leitfaden für Gemeinden	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) ¹⁰	2007	A télécharger	32
Contracting-Lotse	DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH ¹¹	2009	Version papier	64
IKEC – Interkommunales Energie-Einspar-Contracting	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) ¹²	2009	A télécharger	48

Autriche

Titre	Auteur	Année	Accessibilité	Pages
Einspar-Contracting	Energieverwertungsagentur (E.V.A.) Wien ¹³	2003	A télécharger	112

¹ www.energie-cites.org

² www.finances.gouv.fr

³ www.gimelec.fr

⁴ www.ppp.bercy.gouv.fr

⁵ www.mainh.sante.gouv.fr

⁶ www.wtsh.de

⁷ www.umweltbundesamt.de

⁸ www.wirtschaft.nrw.de

⁹ www.dena.de

¹⁰ www.keabw.de

¹¹ www.dena.de

¹² www.keabw.de

¹³ www.energycity.at

Annexe 12 : Check-list pour la mise en place d'un Contrat de Performance Energétique

Le but de ce document est de créer un outil de récapitulation et de guidage pour la mise en place d'un CPE qui est ici détaillée étape par étape. Le décideur public devra répondre aux questions posées dans cette fiche. Ces questions permettront d'aiguiller ses décisions.

Lors des phases deux à quatre, une assistance à la personne publique pourra soutenir les responsables de projet de la collectivité locale. Lors des phases cinq à sept, le partenaire privé sera à prendre en compte dans les décisions.

1. Bilan énergétique du patrimoine municipal

Avant d'entamer une procédure, il convient de réaliser un bilan énergétique du patrimoine communal afin de connaître les potentiels d'économies d'énergie et pouvoir évaluer les offres des contractants.

- Quelles sont les données sur les collèges/lycées dont je dispose ?
- Des audits supplémentaires sont-ils nécessaires ?

2. Définition des besoins

- Quel(s) bâtiment(s) est/sont concerné(s) ? -> La Baseline est-elle suffisante pour un CPE ?
 - Choix du bâtiment
 - Création d'un ou plusieurs « pools » de bâtiments
- Quelles sont les priorités/buts du projet ?
 - Réduire les coûts d'exploitation
 - Réduire les consommations énergétiques
 - Réduire l'impact environnemental du bâtiment
- Quelles actions sont alors à entreprendre sur l'objet du contrat (le ou les bâtiment(s)) ?
 - Agir sur le comportement des utilisateurs
 - Agir sur la conduite des installations
 - Intervenir sur le système énergétique du bâtiment
 - Travailler sur l'enveloppe du bâtiment
- Quelles sont les solutions techniques ?
- Qui doit être impliqué dans le montage du projet ? Qui doit être convaincu ?

3. Phase de réflexion

- Peut-on recourir à une autre solution de financement ?
 - Subventions
 - Endettement
 - Auto-financement

-
- Tiers financement avec emprunt contracté par la société de service énergétique
 - Quelles seraient les mauvaises raisons de recourir à un CPE ?
 - Eviter les marchés publics
 - Transférer à la personne privée les poids du financement et/ou de la gestion du contrat
 - Doit-on recourir à une assistance à la personne publique ?

4. Choix de la procédure

- Quelle procédure sera mise en œuvre ?
 - Marché à procédure adaptée
 - Concours de maîtrise d'œuvre
 - Appel d'offres
 - Procédure négociée
 - Procédure des marchés de définition simultanés
- Les différentes étapes du contrat sont-elles conformes aux délais administratifs ?

5. Dialogue compétitif

C'est la période pendant laquelle les parties du contrat en négocient le contenu.

- Quelle est l'offre la plus attractive en termes de coût global ?

6. Rédaction du CPE

- Quelles seront les mesures techniques prises ?
- Qui prendra quelles responsabilités ?
- Comment seront répartis les risques ?
- Comment seront organisés les investissements ? Qui investira combien, dans quoi et quand ?
- Quelles seront les économies réalisées ?
- Qui prendra en charge la maintenance ?
- Qui aura les droits de propriété ?
- Qui aura les droits d'usage ?

7. Exécution et suivi du CPE

- Doit-on mettre en place un dispositif de télé-suivi ?
- Comment assurer la conformité au contrat ?
- Comment accompagner et sensibiliser les utilisateurs ?