

COPROPRIÉTÉ LE PARC CÉZANNE

(Aix-en-Provence)

Chauffage collectif

Cahier des Charges AUDIT ARCHITECTURAL ET ÉNERGÉTIQUE

Octobre 2018

D'après un document source co-rédigé par l'ADEME et L'Agence Parisienne du Climat

Avec le soutien de :



Maison Énergie Habitat Climat

Parc d'Ariane Bât. B - 11, Boulevard de la Grande Thumine - 13 090 Aix-en-Provence
04 42 93 03 69 - www.cpie-paysdaix.com

SOMMAIRE

| | | |
|----------|---|----|
| I. | Introduction | 4 |
| I.1. | Objet du présent cahier des charges | 4 |
| I.2. | Compatibilité avec les obligations réglementaires | 5 |
| II. | Présentation des prestations attendues | 6 |
| II.1. | Réunion de démarrage et recueil des attentes de la copropriété | 6 |
| II.2. | État des lieux architectural et technique..... | 6 |
| II.3. | Analyse des données | 12 |
| II.3.1. | Analyse technique architecturale et réglementaire du potentiel de rénovation énergétique du bâti | 13 |
| II.3.2. | Analyse des consommations énergétiques réelles | 13 |
| II.3.3. | Modèle : Calcul des consommations énergétiques théoriques, confort d'été et étiquettes Énergie/Climat | 14 |
| II.3.4. | Calculs conventionnels | 16 |
| II.3.5. | Analyse du Contrat d'exploitation et des abonnements | 16 |
| II.4. | Préconisations et programmes d'améliorations | 17 |
| II.4.1. | évaluation d'un scénario « 0 » | 17 |
| II.4.2. | Liste de préconisations | 17 |
| II.4.3. | Exigences concernant les préconisations | 18 |
| II.4.4. | Description des préconisations | 18 |
| II.4.5. | Tableau de synthèse des préconisations | 20 |
| II.4.6. | Proposition de programmes d'améliorations pour chaque bâtiment | 21 |
| II.4.7. | Présentation du scénario final et préfiguration d'une étude de maîtrise d'œuvre sur le programme retenu par le Maître d'ouvrage | 23 |
| II.4.8. | Établissement d'un projet de plan de financement pour le programme retenu par le maître d'ouvrage (Prestation obligatoire)..... | 25 |
| II.5. | Coordination et synthèse | 25 |
| III. | Modalités de réalisation des prestations..... | 27 |
| III.1. | Compétences et références du prestataire | 27 |
| III.1.1. | Qualités des méthodes de calcul..... | 27 |
| III.1.2. | Qualités du prestataire..... | 27 |
| III.2. | Devoirs du maître d'ouvrage | 28 |
| III.3. | Conditions contractuelles | 29 |
| III.3.1. | Proposition financière | 29 |
| III.3.2. | Délais de réalisation..... | 29 |
| III.3.3. | Compléments et spécifications | 29 |
| III.3.4. | Propriétés des résultats | 29 |
| III.3.5. | Contrôle | 30 |
| IV. | Annexes | 31 |
| IV.1. | Annexe 1 : Fiche copropriété et attentes spécifiques..... | 31 |
| IV.1.1. | Renseignements administratifs..... | 31 |
| IV.1.2. | Description du bâti | 31 |

| | |
|--|----|
| IV.1.3. Description des installations | 32 |
| IV.1.4. Attentes spécifiques du maître d'ouvrage | 33 |
| IV.2. Annexe 2 : Questionnaire usages et attentes | 38 |
| IV.3. Questionnaire « usages et attentes » | 38 |
| IV.3.1. Chauffage | 39 |
| IV.3.2. Eau Chaude Sanitaire (ECS)..... | 39 |
| IV.3.3. Consommations énergie et eau | 40 |
| IV.3.4. Fenêtres..... | 40 |
| IV.3.5. Isolation des façades | 40 |
| IV.3.6. Régulation..... | 41 |
| IV.3.7. Ventilation | 41 |
| IV.3.8. Confort d'été | 41 |
| IV.3.9. Acoustique | 42 |
| Annexe 3 : Hypothèses de calcul à utiliser | 43 |
| IV.3.10. Facteur de conversion énergie primaire et énergie finale (Ep/Ef) | 43 |
| IV.3.11. Émissions de gaz à effet de serre | 43 |
| IV.3.12. Déchets nucléaires émis..... | 44 |
| IV.3.13. Risques naturels | 44 |
| IV.3.14. Bruit..... | 44 |
| IV.3.15. Temps de retour actualisé et évolution du prix des énergies | 44 |
| IV.3.16. Calcul des économies annuelles | 45 |
| IV.3.17. Prix moyen du kWh cumac | 45 |
| IV.3.18. Données climatiques moyennes..... | 45 |
| IV.3.19. Ratios sur les consommations d'électricité spécifique dans les parties communes | 45 |
| IV.3.20. Notice de renseignement d'urbanisme du PLU | 45 |
| IV.4. Annexe 4 : Modèle de synthèse du rapport..... | 46 |
| IV.4.1. Adresse copropriété : | 46 |
| IV.4.2. État des lieux actuel : | 46 |
| IV.4.3. Classement énergétique de la copropriété : | 46 |
| IV.4.4. Programmes de travaux envisageables : | 47 |
| IV.4.5. Plan de financement : | 47 |

I. Introduction

I.1. Objet du présent cahier des charges

Ce document a pour objet de traduire d'une manière précise les attentes de la copropriété pour **la réalisation d'un audit architectural et technique qui détaille un programme de travaux d'économies d'énergie**. Ce premier document précède et est complémentaire d'un cahier des charges permettant la consultation d'un maître d'œuvre.

Le prestataire doit inclure dans le programme de travaux les attentes spécifiques de la copropriété.

À partir d'une analyse détaillée des données énergétiques et architecturale du site et de l'élaboration d'un programme de travaux ainsi que d'un budget prévisionnel, en concertations avec les instances de la copropriété, cet audit doit permettre à la copropriété :

- de connaître l'état de son patrimoine et de son fonctionnement énergétique,
- de décider des investissements adaptés à sa situation,
- d'adopter un plan pluriannuel de travaux d'économies d'énergie,
- d'anticiper l'entretien des équipements énergétiques,
- de se doter d'une maîtrise d'œuvre compétente pour la réalisation des travaux.

L'audit doit fournir un programme de travaux d'économie d'énergie réaliste, concret et bien étayé, à même de faire l'objet d'une étude de maîtrise d'œuvre.

Les prestations décrites dans ce document sont **compatibles avec les différentes obligations réglementaires en vigueur au 1^{er} janvier 2017** (cf. partie I.2), comme le détaille le tableau de la page suivante.

Cette prestation de conception d'un programme de travaux d'économie d'énergie est forfaitaire (c'est l'objet même de ce cahier des charges).

Les prestations attendues sont les suivantes :

- Phase 1 : Réunion de démarrage et recueil des attentes de la copropriété.
- Phase 2 : État des lieux architectural et technique.
- Phase 3 : Analyse et traitement des données.
- Phase 4 : Préconisations, programmes d'améliorations et définition du programme de travaux adapté à la copropriété.
- Phase 5 : Coordination, rapport et synthèse et présentation du programme adapté à la copropriété.

Le contenu précis de ces phases est explicité dans la suite du document.

De manière à approfondir certains points spécifiques, la **prestation complémentaire optionnelle de conception** d'une maquette numérique pourra être proposée.

Remarque : Tous les logements du Parc Cézanne étant équipés d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) collective avec compteurs individuels, les encarts mentionnés dans le document source co-rédigé par l'ADEME et L'Agence Parisienne du Climat à propos de la production d'ECS individuelle ont été supprimés dans le présent document.

I.2. Compatibilité avec les obligations réglementaires

L'audit global répond aux exigences réglementaires suivantes :

- **Audit énergétique¹** (réalisation obligatoire pour toutes les copropriétés de plus de 50 lots (toit) en chauffage collectif, construites avant le 01/06/11)
- **Diagnostic de Performance Energétique (DPE) Collectif²** (réalisation obligatoire pour toutes les copropriétés en chauffage collectif. NB : un DPE est valide 10 ans)

Par ailleurs, le tableau suivant précise les éléments qui s'intègrent dans le **Diagnostic Technique Global (DTG)³**, en vigueur depuis janvier 2017.

| OBLIGATION REGLEMENTAIRE : DIAGNOSTIC TECHNIQUE GLOBAL (DTG) ⁴ Mise au vote obligatoire pour tous les immeubles. Réalisation obligatoire pour les immeubles de plus de 10 ans et qui font l'objet d'une mise en copropriété ; et pour les immeubles qui font l'objet d'une procédure pour insalubrité, si l'administration l'exige. | | | | | PRECONISE AUDIT GLO- BAL PAR- TAGE |
|--|---|---|--|---|---|
| DTG PARTIE 1 | DTG PARTIE 2 | DTG PARTIE 3 | DTG PARTIE 4 | DTG PARTIE 5 | AGP PARTIE 6 |
| ANALYSE DE L'ÉTAT APPARENT DES PARTIES COMMUNES ET DES ÉQUIPEMENTS COMMUNS | ÉTAT DE LA SITUATION DU SYNDICAT DES COPROPRIÉTAIRES AU REGARD DE SES OBLIGATIONS LÉGALES ET RÉGLEMENTAIRES | ANALYSE DES AMÉLIORATIONS POSSIBLES CONCERNANT LA GESTION TECHNIQUE ET PATRIMONIALE DE L'IMMEUBLE | DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DE L'IMMEUBLE OU AUDIT ÉNERGÉTIQUE | EVALUATION SOMMAIRE DU COÛT AINSI QUE LA LISTE DES TRAVAUX NÉCESSAIRES À CONSERVATION DE L'IMMEUBLE | PARTAGE ENTRE LE GROUPE AUDIT, LE CS ET LES PROPRIÉTAIRES |

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|---|--|--|---|---|------------------------------------|
| Prestations existantes sur le marché. | Audit Global Partage | ✓ | Veille sur la réglementation à effectuer par le syndic ou le conseil syndical | Précision par rapport au DTG : aspects architecturaux | ✓ | Par rapport au DTG : Estimation des coûts et ingénierie financière | En plus par rapport au DTG. |
| | Diagnostic technique global | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ○ |
| | Audit Énergétique réglementaire | ○ | ○ | ○ | ✓ | ○ | ○ |
| | DPE collectif | ○ | ○ | ○ | ✓ | ○ | ○ |

¹ Décret n°2012-11 du 27 janvier 2012

² Décret n°2012-11 du 27 janvier 2012

³ Cf. <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F32059>

⁴ Loi n°2014-366 du 34 mars 2014, article 58

II. Présentation des prestations attendues

II.1. Réunion de démarrage et recueil des attentes de la copropriété

Pour simplifier le travail du prestataire sur la récolte des données, la personne référente du conseil syndical en lien avec le syndic, lui transmet les éléments récoltés auprès des copropriétaires et des locataires. Cela nécessite le travail préalable du conseil syndical et du syndic afin de récolter des données fiables et cohérentes.

Données à fournir :

- consommation d'énergie des parties communes,
- carnet d'entretien,
- contrat d'exploitation et de maintenance de l'installation collective,
- le coefficient de répartition des charges de chauffage, et le cas échéant de refroidissement et de production d'eau chaude sanitaire,
- le procès-verbal de la dernière Assemblée Générale,
- les factures des travaux réalisés, les devis des travaux éventuellement envisagés,
- les plans de la copropriété,
- tous autres documents permettant d'apprécier la qualité thermique de la copropriété (diagnostic de performance énergétique, audit énergétique, audit technique etc...).

La première réunion de travail en présence du conseil syndical et du syndic permet au prestataire de recueillir les données préparées par le conseil syndical ou le syndic, notamment :

- La fiche attente et besoin de la copropriété (remplie par le conseil syndical), un modèle de ce type est disponible en annexe 1.
- Le questionnaire usages et attentes des copropriétaires et occupants (rempli par chaque copropriétaire), un modèle de ce type est disponible en annexe 2.

Lors de cette réunion l'architecte et le thermicien sont tous les deux présents pour recueillir les informations et tenir compte des attentes et besoins spécifiques de la copropriété. Ces besoins participeront également à définir les priorités d'intervention sur la copropriété.

II.2. État des lieux architectural et technique

Dans cette première phase, le prestataire réalise un examen détaillé et une description précise de chaque bâtiment et de l'ensemble des parties communes. Pour cela le conseil syndical et le syndic lui fournissent les documents listés ci-dessous et notamment les plans des bâtiments de façon à fournir le maximum d'information au prestataire sur les mètres.

| Documents | | DISPONIBLES | NON DISPONIBLES |
|-----------|------------------|-------------------------------------|-----------------|
| PLANS | Plan de masse | Plan topographique au 1/200 | - |
| | Plan des étages | Plan d'étage courant (éch. 0.05 pm) | - |
| | Plan du sous-sol | - | nd |
| | Plan des façades | - | nd |
| | Plan de toiture | - | nd |

| Documents | | DISPONIBLES | NON DISPONIBLES |
|------------------------------------|--|---|-----------------|
| FACTURES ET CONSO. sur 3 ans | Énergie pour le chauffage | Relevé détaillé et analyse (chauffage et ECS) sur les six derniers exercices | - |
| | Eau générale | Analyse six derniers exercices | - |
| | Électricité | Analyse quatre derniers exercices | - |
| | Eau chaude sanitaire | Analyse six derniers exercices | - |
| CONTRATS | Chauffage | P1 + P2 + P3 / marché chaleur avec intéressement (rendement et consommation) et garantie totale | - |
| | Fourniture d'énergie | Échéance 30/06/2020 | - |
| RAPPORTS | Carnet d'entretien | Dématérialisé https://direct.engie-cofely.fr/ | - |
| | Dossier de diagnostics techniques obligatoires | Dématérialisé https://direct.engie-cofely.fr/ | - |
| | Contrôle périodique des chaufferies (si puissance supérieure à 400 kW) | Non disponible (2 x 573 kW) | - |
| | Bilan énerg. simplifié | Disponible (conseil syndical) | - |
| | Contrôle des comptes | Pas de rapport spécifique. Voir compte-rendu activité CS | - |
| | Audit ascenseur | Audit 2017 (syndic) | - |
| | Audit bâti | Reprise des désordres en façades (opération en cours avec architecte) | - |
| | Audit énergétique | Pré diagnostic énergétique – décembre 2008 - PLB Énergie Conseil | - |
| | Thermographie aérienne | - | nd |
| GESTION | Liste des propriétaires et répartition des tantièmes | Syndic | - |
| | Ordre du jour et PV de la dernière AG | Syndic | - |
| AUTRES | Comptes-rendus activité | Voir rapports annuels président cs | - |
| | Menuiseries extérieures | Compte rendu opération groupée 2014 | - |
| | Rénovation éclairage des parties communes | éclairage intérieur en 2015 | - |
| | | Éclairage extérieur en 2017 | - |

Lors de cet examen il porte une attention particulière aux attentes exprimées par la copropriété lors de la réunion de démarrage. Au cours de cette première phase plusieurs visites du site sont réalisées dont une visite en période de chauffe. Des visites des logements en parties privatives doivent être réalisées (a minima : un logement en rez-de-chaussée, un au dernier étage, un sur pignon et un en étage intermédiaire).

Les éléments suivants constituent l'état des lieux :

| Thème | Sous-thème | Description |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Données générales du site | Données relatives à la copropriété | Nombre de lots principaux et de lots secondaires Nombre de logements par classification (T1, T2, T3, etc...) Si autres activités qu'habitation : type d'activité, nombre d'utilisateurs, nombre d'« équivalents logement » considérés Nombre total d'occupants (réel ou estimé) Nombre de propriétaires et % de propriétaires occupants Surfaces associées aux activités : SHON RT et SHAB Surfaces des parties communes éclairées Orientation et forme des bâtiments (schéma général de la parcelle) |
| | Climat (cf. annexe 3) | Données climatiques moyennes (températures, DJU, ensoleillement) Apports solaires, ombres portées |
| | Réseaux | Proximité du réseau gaz, CPCU ou autre réseau de chaleur |
| | Environnement urbain (cf. annexe 3) | Certificat d'urbanisme ou notice de renseignement d'urbanisme Situation historique et patrimoniale de la copropriété Risques identifiés sur cette zone (proximité d'infrastructures terrestres bruyantes, zone inondable, zone de carrière...) |

Les consommations du bâtiment sont étroitement liées à l'usage qu'il en est fait et donc au comportement des « utilisateurs ». Ceux-ci (habitants, visiteurs, équipes d'entretien...), s'ils sont étroitement associés dans la phase d'état des lieux, s'impliquent d'autant mieux dans la démarche de travaux d'économie d'énergie et intègrent le poids de leur comportement sur la facture énergétique.

| | | |
|---|---|--|
| Enquête et rencontre des occupants | Enquête auprès des copropriétaires et des occupants | Le conseil syndical fait parvenir un questionnaire synthétique réalisé par le prestataire à l'ensemble des copropriétaires et des occupants. Il est nécessaire d'obtenir un taux de retour suffisamment représentatif (au minimum 20 à 50% selon la taille de la copropriété, l'idéal étant de recueillir plus de 50% de réponse afin de mobiliser les copropriétaires en amont). L'enquête indique : <ul style="list-style-type: none"> • Le nombre de personnes enquêtées et leur situation dans la copropriété. • Les principaux sujets de préoccupation par rapport à l'amélioration de leur bâtiment : aspect général, confort acoustique, surchauffe ou sous-chauffe estivale/hivernale ressentie (et/ou constatée), humidité, ventilation, impayés d'énergie ou de charges, travaux réalisés ou à réaliser etc... |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|---|
| <p>Enquête et rencontre des occupants (suite)</p> | <p>Rencontre d'un échantillon représentatif des occupants (À définir avec le conseil syndical)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Il est nécessaire de rencontrer un nombre d'occupant suffisamment représentatif (5 à 25% selon la taille de la copropriété). Ces rencontres peuvent se faire à l'occasion de visites dans les logements d'occupants volontaires ou lors d'entretiens individuels en dehors du logement. <p>L'enquête indique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le nombre de personnes rencontrées et leur situation dans la copropriété. • Le taux d'occupation. • L'utilisation et la gestion des équipements (émetteurs et robinets, fenêtres, eau chaude et eau froide, ventilation, etc.). • Le relevé des températures intérieures (air et parois) par rapport à la température extérieure et les relevés hygrométriques. • Si nécessaire en fonction des besoins exprimés par la copropriété : <ul style="list-style-type: none"> ○ La prise de clichés thermographiques. ○ Le relevé ou la mesure d'infiltrations d'air. |
| <p>Examen architectural du bâtiment</p> | <p>Façades</p> | <p>Façade extérieure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilité réglementaire d'isolation thermique par l'extérieur • Nombre d'accord(s) d'empiètement à trouver avec les voisins, localisation des empiètements qui pourrait créer des difficultés technique ou d'usage chez le voisin (balcon, terrasse). • Qualité architecturale appelant à une préservation/mise en valeur • Contraintes techniques et architecturales (dimensions précises des façades, sécurité incendie, composition de la paroi, résistance à l'arrachement, points singuliers, traitement des gardes corps, traitement des liaisons entre les parois opaques et vitrées, balcons, loggias, coffres de volets roulants, importances des travaux induits, etc.) <p>Façade intérieure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualité architecturale appelant à une préservation/mise en valeur (éléments de décoration intérieure) • Contraintes techniques et architecturales (sécurité incendie, composition de la paroi, résistance à l'arrachement, points singuliers, traitement des ponts thermiques, traitement des liaisons entre les différentes parois opaques et vitrées, etc.) • Contraintes de mise en œuvre (milieu occupé, modifications nécessaires des espaces privatifs, importance des travaux induits, risque sur l'habitabilité, etc.) • Étanchéité à l'eau, infiltrations, humidité, condensation, salpêtre, éclatement béton de façades, fixation garde-corps, etc. |
| | <p>Toitures</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Possibilité réglementaire d'isolation des toitures (gabarit, filet de hauteur, mise en sécurité) • Qualité architecturale appelant à une préservation/mise en valeur • Contraintes techniques et architecturales (sécurité incendie, composition de la toiture, capacité de la structure porteuse, points singuliers, traitement des gardes corps, traitement des liaisons entre les différentes parois opaques et vitrées, etc.) • Contraintes de mise en œuvre (intervention par l'intérieur/extérieur dans le cas de combles habités, importance des travaux induits, etc.) • Potentiel réglementaire de surélévation (droit à construire résiduel, gabarit, filet de hauteur, contraintes d'éclairage, etc.) • Potentiel d'installation équipement EnR |

| | | |
|--|-------------------------|---|
| | Sous-faces | <ul style="list-style-type: none"> • Qualité architecturale appelant à une préservation/mise en valeur • Contraintes techniques et architecturales (sécurité incendie, composition de la paroi, résistance à l'arrachement, points singuliers, traitement des liaisons entre les différentes parois opaques, capacité de la structures porteuses, hauteur sous plafond, importances des travaux induits etc.) • Dans le cas de porches, potentiel réglementaire de création de surface habitable (circulations, contraintes d'éclairage, etc.) |
| | Menuiseries extérieures | <ul style="list-style-type: none"> • Qualité architecturale appelant à une préservation/mise en valeur • Contraintes techniques et architecturales (sécurité incendie, composition des appuis, position et état du dormant, traitement des liaisons entre les différentes parois opaques, taille et forme des ouvertures, etc.) |
| | Ventilation | <ul style="list-style-type: none"> • Contraintes techniques et architecturales (sécurité incendie, possibilité de création de gaines dans les parties communes et privatives, implantation de l'extracteur en toiture, implantation des bouches d'entrée d'air, emplacement non propice des pièces humides, etc.) |
| | Locaux techniques | <ul style="list-style-type: none"> • Potentiel d'implantation d'équipement énergétique et (notamment équipement de type EnR) |

| | | |
|--|--------------------------------|--|
| Examen énergétique du bâtiment | Description de la construction | <ul style="list-style-type: none"> • Date, typologie de construction et procédé constructif |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Date et typologie des modifications ou extensions le cas échéant |
| | Examen du bâti | <ul style="list-style-type: none"> • Parois opaques : murs, planchers, toitures • Épaisseur, composition précise, état, surface, performance thermique (U ou R), inertie des parois, déphasage |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Menuiseries extérieures • Nombre et dimensions, étanchéité à l'air, type de vitrage, type de menuiserie, performance thermique (Uw ou Ud pour les portes), aspect, facilité de manœuvre, occultations et protections solaires • % des fenêtres rénovées par rapport aux fenêtres d'origine et évaluation thermique des fenêtres rénovées |
| | | Points singuliers : <ul style="list-style-type: none"> • Coffres de volets roulants, balcons, ponts thermiques (linéaires, déperditions...) |
| | Renouvellement de l'air | <ul style="list-style-type: none"> • Type de ventilation : naturelle ou mécanique (VMC) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Insufflation : type, état et débits des entrées d'air | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Extraction aval : type, état et débits des bouches d'extraction • État du réseau de gaines horizontales et verticales • Extraction amont : type, état et débits des caissons – régulation éventuelle | | |

| | |
|----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Entretien et état d'encrassement • Existence d'un contrat d'entretien ou de maintenance |
| Électricité des parties communes | <ul style="list-style-type: none"> • Éclairage, pompes, moteurs : description et examen des systèmes électriques • Nombre, puissance unitaire, puissance totale • Type et puissance des abonnements souscrits • Prise en compte de tous les points de consommation électrique |

| | | |
|--|---------------------------------|--|
| Examen et description des installations thermiques | Chauffage collectif | <ul style="list-style-type: none"> • Période de chauffe : de date à date par contrat ou constatée sur les 3 dernières saisons de chauffe (voir carnet) |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Local chaufferie (ou sous-station) : emplacement, place disponible |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Comptage : source d'énergie, dispositif(s) de comptage et mode de relevé • Stockage (le cas échéant) : état d'entretien, âge, volume |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Production : marque, type, puissance, âge, réparations, état d'entretien, date du dernier réglage et changement de brûleur, calorifugeage, mise en cascade • Évacuation des produits de combustion et autres organes associés • Mesures : périodicité et résultats des analyses de fumées, CO₂, pertes fumées, pertes annexes, estimation du rendement des chaudières |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Distribution : type de fluide, mode de distribution, caractéristiques des organes de circulation, état du calorifugeage, sous-stations, équilibrage hydraulique, estimation des rendements de distribution... • Relevé de températures : départ de chauffage, retour chauffage, température extérieure lors de la visite |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Embouage : évaluer le niveau d'embouage par une méthode appropriée, analyse d'eau à réaliser sauf si effectuée récemment. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Émetteurs : type, nombre, puissance, dimensions, réglage, embouage, rendement d'émission |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Régulation : type et organes de régulation (état et emplacement de la sonde extérieure et des vannes), températures de consigne, courbe de chauffe, rendement de régulation |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Programmation : présence d'un ralenti de nuit, horaires |
| | Eau Chaude Sanitaire collective | <ul style="list-style-type: none"> • Comptage : Présence de compteurs collectif et/ou divisionnaires • Volumes d'eau consommée : volume d'ECS (eau froide réchauffée) et volume d'eau froide consommé dans la copropriété. • Prix du m³ d'ECS (selon le barème en vigueur) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Production : Type (accumulation, semi-instantané, instantané, etc.), • Nombre de générateurs, marque, modèle, puissance, date de mise en service, entartrage, embouage, rendement de production annuel (ou hivernal et estival) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Stockage : capacité, adaptation aux besoins, calorifugeage, entartrage | | |

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Distribution : présence de boucle de réchauffage et de bras morts, calorifugeage, entartrage, embouage • Relevé de températures de départ ECS, de bouclage, de stockage, de distribution, de puisage (en différents points du réseau) – risques liés aux légionnelles et aux brûlures - Adéquations avec les réglementations en vigueur |
| | Prestation maintenance / entretien | <ul style="list-style-type: none"> • Contrat : Type, titulaire, date • Tenue du carnet de chaufferie et différents suivis/relevés (températures, appoints d'eau, qualité de l'eau, analyses de combustion, etc.), entretien des installations prévues dans le contrat |

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| Examen des points influençant sur le confort d'été | Bâti | <ul style="list-style-type: none"> • Exposition, masques solaires, végétalisation, couleur des parois, occultation |
| | ECS | <ul style="list-style-type: none"> • Calorifugeage des canalisations et du stockage |
| | Renouvellement d'air | <ul style="list-style-type: none"> • Présence d'une VMC by-pass, logement traversant permettant de créer des courants d'air (ou non), environnement bruyant limitant le renouvellement nocturne de l'air, etc... |
| | Rafraîchissement / Refroidissement | <ul style="list-style-type: none"> • Présence de climatisation ou de réseau de froid et description le cas échéant |
| Examen de la qualité acoustique du bâtiment | | <p>C'est un premier diagnostic qui permet d'évaluer le risque d'émergence des bruits intérieurs qui pourront apparaître après réalisation de travaux thermiques, cette étude pourra se baser sur la méthode décrite dans le diagnostic acoustique simplifié suivant : http://www.qualite-logement.org/referentiels-et-documentation/articles-thematiques/diagnostic-acoustique-simplifie.html</p> |

II.3. Analyse des données

Suite à la 1^{ère} phase, les documents, témoignages et relevés obtenus ainsi que les mesures et observations réalisées pendant la (ou les) visite(s) permettent au prestataire d'avoir tous les éléments à disposition pour analyser pleinement la situation de la copropriété sur le plan énergétique.

L'analyse des données se fait selon 4 axes :

- Analyse technique, architecturale et réglementaire du potentiel de rénovation énergétique du bâti.
- Analyse des consommations réelles, avec représentation des résultats selon le modèle de l'étiquette énergie pour prendre en compte et simuler les conditions réelles du bâtiment.
- Création d'un modèle théorique selon les déperditions, les apports du bâti, l'état et les performances des matériaux et des systèmes. Il conviendra d'utiliser des méthodes statiques au pas de temps mensuel ou horaire ou des méthodes de calcul

dynamiques toujours au pas de temps horaire. Dans ce dernier cas, le prestataire proposera une modélisation plus précise des bâtiments à l'aide d'un logiciel de simulation thermique dynamique.

- Calcul réglementaire des consommations conventionnelles d'énergie primaire par la méthode TH-C-E ex. pour les bâtiments bâtis après 1948 dans l'optique de la mobilisation des aides financières éventuelles.

II.3.1. Analyse technique architecturale et réglementaire du potentiel de rénovation énergétique du bâti

Les éléments recueillis lors des visites, auprès du conseil syndical et/ou du syndic ainsi que les recherches effectuées sur la réglementation applicable, doivent permettre au prestataire de réaliser une analyse détaillée du potentiel de rénovation énergétique du bâti en fonction des contraintes architecturales et réglementaires présentes.

Les éléments présentés dans le tableau ci-dessous sont indiqués :

| | | |
|--|---|--|
| Analyse technique, architecturale et réglementaire du potentiel de rénovation énergétique | Présentation générale du bâti et de la parcelle : | <ul style="list-style-type: none"> • Présentation patrimoniale générale, qualité architecturales globale du bâti et points d'attention. • Présentation du potentiel réglementaire de rénovation énergétique (empiètement, surélévation, curetage,...) • Présentation du potentiel technique de rénovation énergétique (facilité globale d'intervention, points singuliers significatifs...) |
| | Présentation du potentiel d'amélioration énergétique poste par poste, interaction entre les différents postes et points de vigilances : | <ul style="list-style-type: none"> • Isolation des parois opaques verticales • Remplacement des menuiseries • Isolation de la toiture • Isolation des sous-faces • Installation / modernisation de la ventilation • Production d'EnR en toiture, façade, dans les locaux techniques. • Surélévation du bâtiment / densification de la parcelle |

L'analyse sera illustrée par un reportage photographique commenté.

II.3.2. Analyse des consommations énergétiques réelles

Les éléments recueillis lors des visites et auprès du conseil syndical / du syndic doivent permettre au prestataire de réaliser une analyse détaillée des consommations réelles par type d'énergie et par usage.

Les éléments présentés dans le tableau ci-dessous sont indiqués :

| | |
|--------------------------------------|--|
| Consommations réelles du site | Consommations annuelles sur 3 ans minimum, avec correction climatique (DJU) pour le chauffage. Mettre en avant d'éventuelles dérives observées dans la consommation et proposer des hypothèses permettant de les expliquer. |
| | Par énergie et par usage, indiquer les consommations moyennes ou les plus représentatives de l'état actuel de la copropriété. Les usages à considérer sont : chauffage, ECS, refroidissement (le cas échéant), électricité spécifique <u>des parties communes</u> (éclairage des parties communes dont BAES (Blocs Autonome d'Éclairage de Sécurité), auxiliaires de chauffage et de ventilation, ascenseurs, autres usages communs). |

| | |
|--|---|
| | Bilan des coûts des consommations (en € HT et TTC). |
| | Bilan financier global avec primes fixes, entretien et maintenance (en € HT et TTC). |
| | Ratios unitaires jugés utiles (par logement, par personne, par m ² SHON RT, etc.). |

La répartition des consommations, des coûts et des ratios sera illustrée par des diagrammes.

II.3.3. Modèle : Calcul des consommations énergétiques théoriques, confort d'été et étiquettes Énergie/Climat

Les éléments recueillis doivent permettre au prestataire de réaliser un calcul des besoins théoriques et des consommations d'énergie théoriques par usage.

Les méthodes conventionnelles de type calcul réglementaire TH-C-E-ex ne sont pas adaptées à cette phase de l'audit. En effet, la réalisation d'une simulation thermique non conventionnelle est préférable. Si une question d'inertie du bâtiment ou une problématique d'inconfort d'été est avérée la simulation thermique dynamique est préférable.

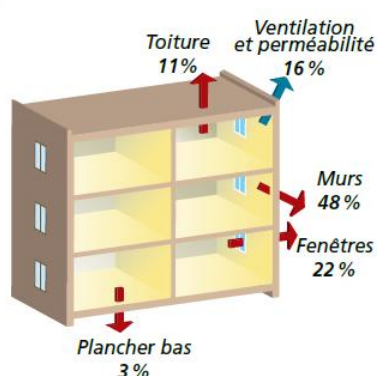
Les méthodes, outils de calcul et logiciels utilisés sont explicités : le prestataire détaille les références de la méthode pour chaque usage et les hypothèses de calcul non spécifiées en annexe 3. Exemples :

- pourcentage ou coefficient utilisé pour la ventilation naturelle par conduits, pour la ventilation par ouverture des fenêtres, pour la VMC et/ou pour les infiltrations d'air,
- pourcentage ou coefficient utilisé pour les apports solaires et les apports internes récupérés, coefficient d'intermittence, température de consigne, DJU moyens, période de chauffe utilisée pour le calcul des consommations de chauffage,
- rendements des installations, températures de consigne, hypothèses utilisées pour les besoins moyens d'ECS (en l/jour/personne ou m³ par type de logement et par an),
- Hypothèses sur l'éclairage.

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| Calculs des besoins énergétiques | Chauffage | <ul style="list-style-type: none"> • Déperditions (en kW, kWh/an et en % du total) : <ul style="list-style-type: none"> • Par parois (vitrées, opaques) • Par ponts thermiques • Par renouvellement d'air • Présentation sous forme de diagramme et/ou schéma (voir exemple ci-dessous) |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Calcul (ou estimation) des apports gratuits en fonction des orientations et ouvertures |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Calcul (ou estimation) du rendement global annuel des installations |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Calcul des consommations |
| | Refroidissement (le cas échéant) | <ul style="list-style-type: none"> • Calcul des consommations |

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| | ECS | <ul style="list-style-type: none"> Calcul des consommations, en tenant compte de la saisonnalité des besoins (et des rendements le cas échéant) |
| | Électricité des parties communes | <ul style="list-style-type: none"> éclairage des parties communes dont BAES, auxiliaires de chauffage et de ventilation, ascenseurs, autres usages communs. |
| Calcul des émissions de gaz à effet de serre (éq. CO₂) et de déchets nucléaires (Cf. Annexe 3) | | |

Exemple de schéma de répartition des déperditions de chaleur



Construction de 1960 en chauffage collectif au gaz

Source : ADEME

Les résultats théoriques calculés et les consommations réellement facturées (au minimum sur les 3 dernières années) sont impérativement comparés : les écarts rapportés aux DJU sont analysés, interprétés et commentés. **Un écart de 10% maximum est admis**, au-delà il est nécessaire de réviser les hypothèses sur le modèle pour qu'il corresponde mieux à la réalité.

II.3.3.a) [SITUATION ÉNERGÉTIQUE GLOBALE – TABLEAU DE SYNTHÈSE ET GRAPHIQUE](#)

Pour chaque bâtiment, les données de consommations théoriques sont regroupées dans un tableau de synthèse contenant à minima les informations suivantes :

| | Bâtiment(s) | | | | |
|---|--|---|--|---|---------------------|
| | Énergie primaire (kWh _{ep} /an) | Énergie primaire (kWh _{ep} /m ² SHON RT.an) | Émission des GES (t _{éq} CO ₂ /an) | Production de déchets nucléaires (g/an) | Coût TTC (euros/an) |
| Chauffage | | | | | |
| ECS | | | | | |
| Rafraîchissement Refroidissement (le cas échéant) | | | | | |
| Éclairage | | | | | |
| Auxiliaires (chauffage, ECS, ventilation) | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Autres usages électricité parties communes | | | | | |
| Total | | | | | |

II.3.3.b) CONFORT D'ÉTÉ

Si la problématique du confort d'été est signalée, le prestataire calcule le nombre de jours par année où la température intérieure du logement le plus chaud dépasse 26°C. Il utilise donc obligatoirement un logiciel de simulation thermique dynamique.

II.3.3.c) ÉTIQUETTES ÉNERGIE-CLIMAT

Pour chaque bâtiment, la consommation d'énergie (issue du modèle, avec l'ensemble des usages) et les émissions de GES sont représentées sous forme d'étiquettes énergie et climat similaires à celles définies pour le Diagnostic de Performance Énergétique, en se référant à la SHON RT.

II.3.4. Calculs conventionnels

Les calculs des consommations énergétiques conventionnelles (5 usages) et de la Température intérieure conventionnelle (Tic) sont également réalisés en utilisant la méthode **TH-C-E ex pour les bâtiments construits après 1948**.

Ces calculs permettent de vérifier :

- la cohérence des programmes de travaux proposés conformément à l'*arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants*,
- l'éligibilité des programmes de travaux proposés à certaines aides financières et appels à projets dont les critères se basent notamment sur cette méthode officielle.

Le prestataire utilise les facteurs de conversion présentés dans ce cahier des charges (Cf. annexe 3).

II.3.5. Analyse du Contrat d'exploitation et des abonnements

Les enjeux des contrats d'approvisionnement, d'entretien et d'exploitation sont d'ordre technique (bon fonctionnement et pérennité des installations) et financier (surcoût éventuel, économies d'énergie, intéressement...).

Afin d'accompagner les copropriétés dans l'évaluation de l'adéquation de leur contrat à leur besoin mais aussi de les aider à se repérer dans le « maquis » des contrats possibles, une analyse des contrats en cours doit être menée en parallèle à l'état des lieux des systèmes et des besoins énergétiques du bâti.

Cette analyse doit permettre à la copropriété de savoir quelles adaptations des contrats en cours sont envisageables et si de nouveaux contrats plus avantageux peuvent être mis en œuvre.

| | | |
|--|--|--|
| Contrat d'exploitation / Abonnement | Chauffage collectif / eau chaude sanitaire collective | <ul style="list-style-type: none"> Analyse du contrat d'exploitation des installations thermiques en place, Analyse des clauses techniques du contrat et des défaillances sur l'étendue des prestations dont l'exploitation des équipements et des systèmes (températures de consigne, réduit de nuit...), Analyse tarifaire dont option tarifaire, puissance souscrite, adaptation des contrats à l'utilisation des bâtiments, Analyse critique des formules d'intéressement et de pénalité, Analyse des clauses administratives du contrat y compris la durée et les conditions de renégociation et de résiliation, Analyse du suivi de l'exploitation y compris le compte rendu annuel avec le détail des interventions, les incidents, les travaux à prévoir, un inventaire avec état des lieux du matériel et le cas échéant, gros entretien, consommations et état des stocks. Analyse de l'organisation de la copropriété dans le suivi de ses contrats. |
| | Électricité des parties communes | <ul style="list-style-type: none"> Type d'abonnement électrique pour les parties communes, Analyse tarifaire dont option tarifaire, puissance souscrite, adaptation des contrats à l'utilisation des bâtiments, |

II.4. Préconisations et programmes d'améliorations

II.4.1. Évaluation d'un scénario « 0 »

Le scénario « 0 » correspond aux besoins de travaux pour la pérennisation du bâti que la copropriété doit effectuer en dehors de tout projet de rénovation énergétique. Ce scénario détermine le besoin de travaux incompressibles, c'est un outil pédagogique pour présenter la réalité des surcoûts énergétiques. Les postes de travaux qui composent ce scénario sont expliqués, et leur degré d'urgence est évalué (urgent, à court terme et moyen terme).

II.4.2. Liste de préconisations

Suite à l'analyse énergétique technique, et architecturale des bâtiments et à leurs situations vis-à-vis de la réglementation, le prestataire propose un large éventail de préconisations concernant à minima l'amélioration des points suivants :

- Conditions d'utilisation et de meilleure exploitation du bâtiment (températures de consigne, réduit de nuit, contrat d'exploitation, contrat de performance énergétique, etc.),
- Bâti (isolation des parois opaques et vitrées),
- Systèmes thermiques (comptage, équilibrage, désembouage, production, distribution, émission, régulation, programmation, etc.),
- Système de ventilation (amélioration ou création),
- Installations électriques des parties communes (éclairage, pompes, ascenseur etc.),
- Opportunité d'installer des systèmes utilisant des énergies renouvelables :
 - Solaire thermique (chauffe-eau solaire collectif avec appoint collectif ou individualisé, chauffe-eau solaire individuel ou semi-collectif, etc.)
 - Solaire photovoltaïque
 - Bois énergie en appoint (dans le cas de chauffage individuel et présence de cheminée)
- Opportunité de se connecter à un réseau de chauffage urbain,

- Opportunité de mettre en place un système de cogénération (contrat de vente de l'électricité et surcoût par rapport à une solution classique),
- Opportunité de récupérer la chaleur des eaux usées (séparation eau vanne, eau grise possible, espace disponible pour un local dédié, etc.) ou de l'air extrait (ECS thermodynamique...),
- Végétalisation des murs et toitures, (extensive, intensive, semi intensive) en précisant les conditions d'entretien et récupération/rétention d'eau de pluie,
- Exploitation et maintenance (renégociation/optimisation de contrats de chauffage, mise en place d'un contrat avec obligation de résultat, etc.),
- Incitation aux occupants à développer des comportements sobres énergétiquement.

Les préconisations seront élaborées conjointement par le BET et l'architecte. Les spécificités techniques, architecturales et règlementaires du/des bâtiment(s) seront prises en compte dans l'élaboration de la préconisation aussi bien sur le plan technique que financier.

Le prestataire pourra être amené à préconiser une (des) étude(s) approfondie(s) en fonction de questions particulières qui auraient émergé au cours de l'audit ou d'attentes particulières de la copropriété.

II.4.3. Exigences concernant les préconisations

Pour chaque préconisation :

- A minima, les critères du crédit d'impôt transition énergétique ou à défaut les critères de la Réglementation Thermique des bâtiments existants pour les équipements non éligibles au crédit d'impôt (Arrêté du 3 mai 2007) sont respectés. La qualité acoustique des bâtiments ne doit pas être dégradée par les travaux d'ordre thermique.
- L'influence sur le confort d'été des habitants de la copropriété est indiquée. Les solutions proposées doivent permettre d'améliorer le confort d'été, a minima ne pas le détériorer par rapport à la Tic (calculée dans la partie précédente). Une réflexion sur l'inertie thermique du bâtiment et le rafraîchissement passif est proposée.

Enfin, lorsque certaines préconisations globales ne sont pas adaptées aux bâtiments (isolation par l'extérieur de toutes les parois, changement de l'ensemble des fenêtres, installation EnR...), le prestataire précise pourquoi elles ne sont pas adaptées et présente les actions ponctuelles envisageables ainsi que leur intérêt (isolation des parois sur cour, changement d'une partie des fenêtres, etc.).

II.4.4. Description des préconisations

Chaque action listée est décrite de la manière suivante (« Fiche préconisation ») :

(Toutes les économies sont comprises annuellement.)

| | |
|---------------------------------------|---|
| Description des préconisations | <ul style="list-style-type: none"> • Description qualitative : Type de matériel (notamment matériaux biosourcés) - Quantité, surface, longueur, etc. - Performance thermique, rendement, etc. - Qualité environnementale, énergie grise, impact sanitaire et les conseils généraux sur l'aération et la ventilation qui permettent aux occupants d'adapter leur comportement au bon fonctionnement thermique du bâti, etc. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Précision sur la faisabilité réglementaire (notamment au regard du PLU) et architecturale, sur les conditions et la facilité de mise en œuvre. |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Impact sur le confort d'été (calcul du nombre de jours où la température du logement le plus chaud est supérieure à 26°C), impact sur le confort d'hiver. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Part de l'énergie consommée par le poste (%) sur la totalité des consommations en énergie primaire. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gain énergétique (kWh/ep et %). |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gain financier (€ TTC). |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gains environnementaux (t éq CO2 et g de déchets nucléaires) (Cf. Annexe 4). |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fourchette de coûts pour l'investissement (€ TTC) Matériel et main d'œuvre en précisant la/les source(s) d'information pour les prix. • Fourchette de coûts pour la part de l'investissement représenté par les travaux d'économie d'énergie hors coûts d'entretien classique (€ TTC) Matériel et main d'œuvre en précisant la/les source(s) d'information pour les prix. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Coût global sur 20 ans, • Temps de retour actualisé optimiste et pessimiste pour la part représentant les travaux d'économie d'énergie hors coûts d'entretien classique (Cf. Annexe 4) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Calcul des CEE (Certificats d'Économie d'Énergie) (kWh cumac et €) (Cf. Annexe 4) et montant maximum de Crédit d'impôt envisageable (€). |
| <ul style="list-style-type: none"> • Indication des autres aides financières possibles : collectivité, ANAH, autres aides par type de travaux. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Caractère urgent des travaux, lié notamment à la vétusté ou à la dégradation des équipements, ouvrages. |

Les informations doivent être suffisantes pour la réalisation des travaux préconisés. Si nécessaire, des précisions sont données dans les annexes techniques du rapport.

II.4.5. Tableau de synthèse des préconisations

Pour une bonne lisibilité des propositions, le prestataire présente un tableau regroupant les préconisations et contenant les données suivantes :

| Nature | Investissement | Investissement sur coût travaux d'économie d'énergie | Gain énergétique kWh EP/m ² /an | Gain financier € TTC / an | Coût global sur 20 ans | Temps de retour actualisé optimiste | Temps de retour actualisé optimiste concernant le sur-cout travaux d'économie d'énergie | Temps de retour actualisé pessimiste | Temps de retour actualisé pessimiste concernant le sur-cout travaux d'économie d'énergie | Type d'aides financières mobilisables (à la date du rendu du rapport) (cocher les cases) | | | | Gain environnemental | |
|--------|--|--|---|------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|--|---|------|-----|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| | Les aides financières ne sont pas déduites | | | | | | | | | | | | | | |
| | € TTC | € TTC | | | € TTC | années | années | années | années | CI | Anah | CEE | Aides collectives | t éq CO ₂ / an | g de déchets nucléaires / an |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Pour les hypothèses de calcul voir Annexe 3.

CI : Crédit d'impôt

Anah : Agence nationale de l'habitat

CEE : Certificats d'Économie d'Énergie

II.4.6. Proposition de programmes d'améliorations pour chaque bâtiment

Cette proposition est réalisée lors de la réunion de présentation intermédiaire. Elle est une base sur laquelle est retenu un scénario adapté à la copropriété qui sera étudié et décliné sous la forme d'un cahier des charges pour une étude de maîtrise d'œuvre.

Dans la mesure où les améliorations peuvent interagir et que les économies d'énergie ne peuvent s'additionner de manière stricte, le prestataire propose des programmes adaptés aux caractéristiques de chacun des bâtiments.

À partir des préconisations faites, il propose plusieurs programmes de travaux. Au minimum deux programmes doivent être proposés à la copropriété :

- un programme « BBC Rénovation » à 64 kWhep / m² SHON RT.an + Étiquette Climat C (ou facteur 4 sur les émissions GES),
- un programme « C+ ». Orientations permettant d'atteindre le niveau intermédiaire généralement demandé en région PACA. Ratio 96 kWhep / m² SHON RT.an.

Pour aider le maître d'ouvrage à choisir le bouquet de travaux de la copropriété qui préfigurera la mission de maîtrise d'œuvre, les différents programmes sont présentés de manière progressive et en intégrant les besoins de la copropriété.

Il appartient au prestataire de justifier ces choix de programmes en fonction des enjeux et des contraintes de la copropriété.

Pour rappel, chaque préconisation respecte au minimum les critères du crédit d'impôt ou à défaut les critères de la Réglementation Thermique des bâtiments existants pour les équipements non éligibles au crédit d'impôt (Arrêté du 3 mai 2007).

Les préconisations doivent être hiérarchisées de manière à préfigurer le phasage des travaux (urgent, court, moyen, long terme), en tenant compte des points suivants :

- Cohérence globale des travaux tenant compte des qualités architecturales et constructives du bâtiment et des équipements.
- Attentes de la copropriété.
- Estimation de l'efficacité énergétique des actions envisagées.
- Estimation du coût d'investissement et son temps de retour des actions envisagées.
- Caractère d'urgence des travaux liés à la vétusté ou à la dégradation des équipements et des ouvrages.
- Caractéristiques socio-économiques des propriétaires.
- Aides financières mobilisables.

Le prestataire remet les supports de présentation pédagogique au maître d'ouvrage deux semaines avant son intervention. Cette présentation se fait sur un support visuel projeté sur écran.

À l'issue de la réunion intermédiaire, le maître d'ouvrage arrête le programme de travaux adapté à la copropriété, sur lequel le prestataire travaille à la préfiguration d'une étude de maîtrise d'œuvre (cf. II.4.7) Le maître d'ouvrage choisit l'ensemble des travaux à mettre en œuvre ainsi que le phasage de ceux-ci.

Dans le cas où le maître d'ouvrage a choisi l'option facultative d'établissement d'un projet de plan de financement, il décrit les profils types de copropriétaires qui feront l'objet de simulation financière détaillée (cf. II.4.8).

II.4.6.a) TABLEAU DE SYNTHÈSE DES PROGRAMMES D'AMÉLIORATIONS

Pour une bonne compréhension des programmes, le prestataire présente un tableau regroupant, par programme et par bâtiment, les préconisations proposées et contenant les données suivantes :

| | Existant | Scénario 0 | Scénario performant | Scénario BBC | Scénario Plan climat |
|---|----------|------------|---------------------|--------------|----------------------|
| Consommation totale d'énergie (kWhep / m ² SHON RT.an) | | | | | |
| Étiquette énergie | | | | | |
| Étiquette climat | | | | | |
| Température Intérieure Conventiennelle | | | | | |
| Gain énergétique (5 usages) (kWhep / m ² SHON RT.an) | | | | | |
| Consommation - estimation coût d'exploitation (€ TTC/an) | | | | | |
| Gain financier tous usages (€TTC / an) | | | | | |
| Estimation Investissement (€ TTC) | | | | | |
| Temps de retour actualisé brut ou optimiste (hors aides financières) | | | | | |
| Temps de retour de la part surcoût travaux énergétique actualisé brut ou optimiste (hors aides financières) | | | | | |
| Gain GES (técqCO2 / an) | | | | | |
| Gain GES (técqCO2 / m ² SHON RT.an) | | | | | |
| Gain déchets nucléaires à vie longue (g/an) | | | | | |

Pour les hypothèses de calcul voir Annexe 3. Les étiquettes énergie et climat des programmes d'amélioration sont similaires en représentation graphique à celles définies pour le Diagnostic de Performance Énergétique (consommation d'énergie et émissions

de gaz à effet de serre). Mais elles sont calculées avec les 5 usages et rapportées à la SHON RT.

II.4.6.b) CALCULS RÉGLEMENTAIRES

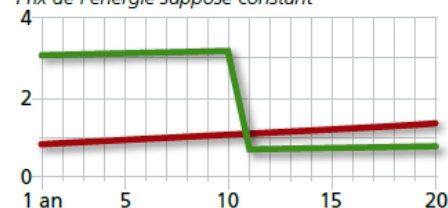
Pour chaque programme, le calcul des consommations réglementaires est réalisé selon la méthode de calcul TH-C-E ex pour les bâtiments construits après 1948.

II.4.6.c) ÉVOLUTION DES DÉPENSES SELON LES PROGRAMMES D'AMÉLIORATIONS

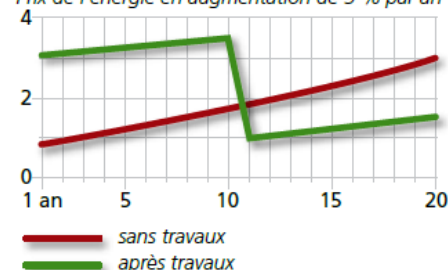
De même, l'ensemble des programmes est représenté de la manière suivante. Le prestataire utilise les hypothèses de calcul présentes dans ce cahier des charges. (Cf. Annexe 3) :

Évolution des dépenses annuelles (facture énergétique + remboursement de l'éco-prêt)

Scénario 1
en milliers d'euros.
Prix de l'énergie supposé constant



Scénario 2
en milliers d'euros.
Prix de l'énergie en augmentation de 5 % par an



II.4.7. Présentation du scénario final et préfiguration d'une étude de maîtrise d'œuvre sur le programme retenu par le Maître d'ouvrage

Suite à la réunion intermédiaire, le programme de travaux retenu est présenté accompagné d'une proposition de calendrier établissant différentes tranches de travaux successives et cohérentes. Le prestataire complète l'audit énergétique par l'analyse et la description de ce programme de travaux. Il fournit a minima les mêmes informations que celles présentes sur les programmes type établis dans l'audit. En sus de ces informations, le prestataire approfondit le niveau de détail de la description de ces travaux dans l'optique de l'établissement d'un programme à destination d'un maître d'œuvre. Il réalise les simulations financières de ce programme de travaux et détermine l'ensemble des aides individuelles et collectives mobilisables.

Le prestataire établit un dossier de consultation de maîtrise d'œuvre et définit une enveloppe financière associée pour les frais d'étude de maîtrise d'œuvre afin que l'assemblée générale des copropriétaires puisse se prononcer et voter sur enveloppe cette mission.

| | Existant | Programme de travaux |
|---|----------|----------------------|
| Consommation totale d'énergie (kWhep / .an) | | |
| Consommation totale d'énergie (kWhep / m ² SHON RT.an) | | |
| Étiquette énergie | | |
| Étiquette climat | | |
| Température Intérieure Conventiennelle | | |
| Gain énergétique (5 usages) (kWhep / an) | | |
| Gain énergétique (5 usages) (kWhep / m ² SHON RT.an) | | |
| Estimation Coût d'exploitation (€ TTC/an) | | |
| Estimation Coût d'exploitation (€ TTC/ logement.an) | | |
| Gain financier tous usages (€TTC / an) | | |
| Gain financier tous usages (€TTC / logement.an) | | |
| Estimation Investissement (€ TTC/an) | | |
| Estimation Investissement (€ TTC/logement.an) | | |
| Estimation Investissement part surcoût travaux énergétique (€ TTC/an) | | |
| Estimation Investissement part surcoût travaux énergétique (€ TTC/logement.an) | | |
| Temps de retour brut (hors aides financières) | | |
| Temps de retour actualisé optimiste (hors aides financières) | | |
| Temps de retour de la part surcoût travaux énergétique brut (hors aides financières) | | |
| Temps de retour de la part surcoût travaux énergétique actualisé optimiste (hors aides financières) | | |
| Montant des CEE mobilisables en € | | |
| Mention des autres aides financières mobilisables (CI, CEE, ANAH, etc.) | | |
| Gain GES (técCO2 / an) | | |
| Gain GES (técCO2 / m ² SHON RT.an) | | |
| Gain déchets nucléaires à vie longue (g/an) | | |

Le prestataire présente le programme de travaux retenu, en assemblée générale de copropriété ou devant tout public choisi par le maître d'ouvrage. La date de présentation est communiquée au prestataire a minima 2 mois avant l'événement. Le prestataire remet les supports de présentation au maître d'ouvrage 2 semaines avant son intervention. Cette présentation se fait sur un support visuel projeté sur écran.

II.4.8. Établissement d'un projet de plan de financement pour le programme retenu par le maître d'ouvrage (Prestation obligatoire)

Suite à la réunion intermédiaire, le programme de travaux retenu fait l'objet de simulations financières. Le prestataire envisage a minima les outils financiers suivants :

- CEE ;
- crédits d'impôt ;
- aides de l'Anah et aides locales ;
- prêt classique, prêt via caisse de retraite, éco-prêt, prêt pour le préfinancement des aides ;
- mise en œuvre d'un fond de travaux ;
- mise en place d'une troisième ligne de quittance.

Le prestataire élabore le projet de plan de financement tenant compte des différentes phases de travaux retenues. Il effectue des simulations précises pour au moins quatre **types de copropriétaires** représentatifs de la copropriété sélectionné par le maître d'ouvrage (propriétaire occupant ou bailleur, niveau de revenu, quantité de tantième détenu, etc.).

Le projet de plan de financement est présenté à l'occasion et dans les mêmes conditions que le programme de travaux retenu (cf. II.4.7).

Un modèle de plan de financement est disponible en annexe 4, il comporte notamment une évaluation des économies de charges mensuelles.




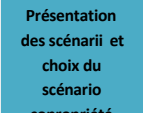

II.5. Coordination et synthèse

Pour **chaque réunion, a minima 5 jours ouvrés avant**, le prestataire fait parvenir le rapport concerné au maître d'ouvrage (conseil syndical ou copropriétaires mandatés par ce dernier).

Le schéma ci-contre montre les interactions entre les différents acteurs pendant l'audit.

Le prestataire restitue un rapport complet reprenant les éléments demandés lors des 3 premières phases. Il est constitué d'un sommaire et doit respecter le découpage de ces 3 phases.

Le prestataire remet une syn-

| | Tâches spécifiques | Syndic | Syndicat des copropriétaire et CS | Bureau d'étude thermique et architecte |
|---------------|---|---|---|---|
| AVANT L'AUDIT | Avant démarrage de la prestation d'audit  | Diffuse le questionnaire, collecte les documents remplis, effectue une relance des occupants avant le démarrage de la prestation d'audit. | Sensibilise les occupants à la nécessité de remplir ce questionnaire, il s'assure que le syndic a effectué les relances nécessaires (en OPAH le CS est assisté d'un opérateur). | |
| PHASE 1 | Réunion de démarrage  | | Explique à l'auditeur les besoins de la copropriété . | Exploite les résultats de l'enquête et interroge le conseil syndical sur les besoins et attentes spécifiques de la copropriété |
| PHASE 2 et 3 | Visite sur site  | Répond aux sollicitations et questions de l'auditeur au fil de l'avancement de l'état des lieux | Répond aux sollicitations et questions de l'auditeur au fil de l'avancement de l'état des lieux | Effectue des visites sur site, dont au moins une en période de chauffe. Analyse les données de la copropriété. Réalise l'état des lieux architectural et technique .. |
| PHASE 4 | Réunion intermédiaire  | Assiste à cette réunion intermédiaire | S'oriente vers un ou plusieurs scénarii | L'auditeur présente le scénario « 0 » et les scénarii thermiques, le plan de financement.. |
| PHASE 5 | Assemblée générale  | Est consulté dans la rédaction du cahier des charges de maîtrise d'œuvre | Vote sur enveloppe de la mission de maîtrise d'œuvre | Présentation des résultats de l'audit et du scénario thermique adapté aux attentes de la copropriété |

thèse (4 pages) permettant au maître d'ouvrage d'apprécier l'intérêt technique et économique des programmes d'amélioration préconisés (un exemple de synthèse est présent en annexe 4).

L'aspect pédagogique est soigné, étant donné que le rapport s'adresse à un public non initié. Les abréviations sont donc expliquées, un lexique est présenté en annexe, le rapport doit être clair et lisible.

La première page du rapport doit mentionner :

- la date de réalisation de l'audit,
- le nom de l'auditeur,
- le nombre de lots principaux (logements et commerces),
- le nombre total de lots,
- le nom du syndic,
- la personne référente du conseil syndical,
- le numéro de version du rapport.

III. Modalités de réalisation des prestations

III.1. Compétences et références du prestataire

III.1.1. Qualités des méthodes de calcul

Les méthodes et outils doivent :

- être explicites : on donnera impérativement les références des méthodes, les détails des étapes et des hypothèses de calcul ;
- être cohérentes et adaptés ;
- proposer, au sein d'une démarche justifiée, des analyses et des préconisations exhaustives ;
- utiliser des grandeurs physiques objectives : 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 de simuler des combinaisons d'améliorations possibles.

III.1.2. Qualités du prestataire

Les meilleures méthodes et outils ne sont rien sans le discernement du prestataire qui doit avoir :

- Une bonne connaissance architecturale des bâtiments existants et des règles d'urbanisme applicables notamment sur le territoire d'implantation du bâtiment considéré. Le prestataire doit donc attester d'un niveau d'architecte diplômé d'État.
- Une bonne connaissance technique et pratique des bâtiments existants et de leurs équipements techniques, notamment énergétiques. Le prestataire doit donc attester d'un niveau d'ingénieur thermicien et avoir exercé cette activité au cours des trois dernières années.
- Souscrit à une assurance.
- La maîtrise des mécanismes de prise de décision au sein de la copropriété.
- Un bon contact humain notamment lors des enquêtes terrain.
- Pour l'établissement d'un projet de plan de financement (cf. II.4.8), une bonne connaissance des outils financiers nationaux et locaux, destinés à la rénovation des bâtiments et notamment les outils financiers destinés à la rénovation énergétique. Le prestataire doit donc attester d'un niveau de Master professionnel dans le domaine de l'économie de la construction et avoir exercé cette activité au cours des trois dernières années.

Le prestataire devra être indépendant vis-à-vis des professionnels de l'entretien des bâtiments, des installations techniques et des responsables de la copropriété (conseil syndical, syndic).

Le prestataire ne peut pas réaliser l'audit sur des installations construites ou gérées par lui-même et doit être indépendant des fournisseurs d'énergie et de matériel. En cas de mission d'AMO, le prestataire doit garantir son indépendance vis-à-vis des maîtrises d'œuvre sollicitées.

Le prestataire joint à sa proposition au moins 3 références sur des prestations similaires ainsi que le CV des intervenants.

Par ailleurs, si l'audit le nécessite, le prestataire doit faire appel à d'autres corps de métiers (économiste de la construction, acousticien, bureau d'études structure).

III.2. Devoirs du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage, commanditaire de l'étude, a également des obligations à remplir.

Avant de lancer l'audit :

- Bien connaître le cahier des charges et donc l'étendue de la prestation à exiger du professionnel.
- Remplir la fiche descriptive de la copropriété pour que le prestataire puisse établir son devis.
- Choisir avec soin le prestataire en sélectionnant le mieux disant.
- Fournir toutes les informations et documents utiles en sa possession :
 - factures de combustible (gaz, fioul...) ou chaleur (CPCU...);
 - voire Bilan énergétique simplifié (BES) s'il a été réalisé;
 - factures d'électricité;
 - voire bilan des consommations d'électricité pour les parties communes s'il a été réalisé;
 - factures d'eau, voire bilan des consommations d'eau s'il a été réalisé;
 - abonnements et contrats en cours;
 - devis et factures des travaux réalisés récemment (moins de 5 ans);
 - devis des travaux envisagés;
 - plans des différents niveaux et des sous-sols éventuels;
 - diagnostics, études et audits effectués précédemment;
 - carnet d'entretien de chaque bâtiment;
 - livret de chaufferie, carnet de maintenance, rapport d'inspection des chaudières;
 - schémas des réseaux électriques et autres fluides.

Voir annexe 1 (Fiche copropriété).

Pendant la réalisation de l'audit :

- Accompagner ou faire accompagner le prestataire par la ou les personnes impliquées au quotidien dans la gestion technique et/ou énergétique du/des bâtiment(s) considéré(s).
- Impliquer les différents copropriétaires ou locataires (réponse au(x) questionnaire(s), visite d'appartements...).

À la remise du rapport :

- Vérifier la conformité de la prestation au présent cahier des charges et valider les hypothèses retenues en tenant informés les différents protagonistes (syndic, ALEC Métropole Marseillaise...).
- Payer le solde au prestataire selon les modalités convenues si le travail correspond au présent cahier des charges.

III.3. Conditions contractuelles

III.3.1. Proposition financière

Dans sa proposition financière, le prestataire fait figurer le découpage prévisionnel des différentes phases de la prestation ainsi que la durée et le coût de chacune d'elle de la manière suivante :

| Élément de mission | Durée (nb de jours/homme) | Montant (€ HT) |
|--|------------------------------|----------------|
| Phase 1 : Réunion de démarrage et recueil des attentes de la copropriété | | |
| Phase 2 : Etat des lieux architectural et technique (dont visites du site en période de chauffe) | | |
| Phase 3 : Analyse et traitement des données | | |
| Phase 4 : Préconisations, programmes d'améliorations et définition du programme de travaux adapté à la copropriété | | |
| Phase 5 : Synthèse et choix du scénario final | | |
| Ingénierie financière (établissement d'un projet de plan de financement pour le programme retenu) | | |
| Coordination | | |
| SOUS TOTAL 1 | | |
| option: Maquette numérique (si souhaité par la copropriété) | | |
| SOUS TOTAL 2 | | |
| TOTAL | | |

III.3.2. Délais de réalisation

L'audit énergétique est réalisé dans un délai défini lors de la contractualisation de l'étude entre le maître d'ouvrage et le prestataire. Ce délai est précisé dans la proposition. La réalisation de l'audit et la remise du rapport final respectent le délai indiqué.

III.3.3. Compléments et spécifications

Les propositions devront être conformes au présent cahier des charges et à ses annexes.

À la réception du cahier des charges, toute demande de clarification devra être adressée au référent du conseil syndical.

III.3.4. Propriétés des résultats

Les résultats de l'étude sont la propriété conjointe du Maître d'ouvrage, de l'ADEME, et de la Région PACA qui peuvent les utiliser pour réaliser des suivis techniques et la capitalisation de données sur la thermique du bâtiment, et pour évaluer la pertinence de leurs procédures.

III.3.5. Contrôle

L'audit, une fois réalisé, peut faire l'objet d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers sont choisis de manière aléatoire, à moins que les bâtiments considérés ne fassent l'objet d'une plainte. Éventuellement un contrôle sur site peut 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 est d'abord l'occasion d'un dialogue en vue d'une amélioration permanente de la procédure et de la qualification des intervenants.

IV. Annexes

IV.1. Annexe 1 : Fiche copropriété et attentes spécifiques

Complété par le conseil syndical et à transmettre au prestataire pour la réalisation du devis.

IV.1.1. Renseignements administratifs

- **Adresse :**

Le Parc Cézanne – 57 avenue des écoles militaires – 13100 Aix-en-Provence

- **Contact au Conseil Syndical :**

M. Henri CARRON – Président du conseil syndical

E-mail : henri.carron7@orange.fr

Tel : 06 80 37 81 17

- **Contact au syndic :**

Mme Sandrine OLIVARI

E-mail : sandrine.olivari@cgimmo.fr

Tel : 06 01 32 03 20

Nom du syndic : CG immobilier

- **Assistance à la maîtrise d'ouvrage pour le suivi du chauffage :**

Mme Carole Clémens

Cabinet Renner

E-mail : c.clemens@renner-fr.com

Tel : 04 42 02 08 70

- **Contact à la Maison Énergie Habitat Climat du Pays d'Aix :**

M. Romain CHASTEL

E-mail : chastel-cpie@orange.fr

Tel : 04 42 93 60 50

IV.1.2. Description du bâti

- **Année de construction du bâtiment :** 1971-1972
- **Un diagnostic thermique a-t-il déjà été réalisé sur ce bâtiment ?** Pré-diagnostic énergétique en 2008, avant rénovation chaufferie réalisée en 2010. Réalisé par PLB Énergie-Conseil. Classes D (énergie) et E (GES) avant travaux.
- **Nombre de bâtiments :** 7 (plus un ensemble bloc-garage)
- **Nombre d'étages :** R+3 pour 4 bâtiments ; R+2 pour 3 bâtiments ; garages et caves en sous-sol
- **Nombre total de logements (lots principaux) :** 75
- **Nombre total de lots :** 250
- **Surface totale chauffée :** 7 427 m²
- **Hauteur sous plafond :** 2,6 m
- **Présence d'activités :** non – exclusivement résidentiel

- **Descriptif sommaire du bâti :** Structure béton armé ; murs extérieurs en moellons de calcaire coquillé ; murs de refends en béton armé ; contre-cloisons de briques creuses sur parois extérieures avec vide d'air 4 cm ; toit-terrasses isolés thermiquement ; rez-de-chaussée sur sous-sol (garages/caves) avec plancher non isolé.
- **Travaux déjà réalisés sur le bâti :**
 - Ravalement des façades en 1999.
 - Réfection des étanchéités des toits-terrasses avec isolation thermique : Arlequin en 2011 ; Bellevue en 2007 (réfection à prévoir en 2019 ?) ; Olympia en 2010 ; Estaque en 2002 ; Hermitage en 2013 ; Gd-Pin en 2012. Pas de données en ce qui concerne Ste-Victoire (probablement d'origine).
 - Opération groupée de rénovation des huisseries extérieures réalisée en 2014 portant sur environ 50% des surfaces d'ouvertures pour les fenêtres, et 30% pour les volets roulants, avec maîtrise d'œuvre architecte.
- **Nature des menuiseries extérieures :**
 - Aluminium anodisé, simple vitrage pour les menuiseries d'origine (50%).
 - Aluminium double vitrage pour les menuiseries rénovées, avec les performances requises pour le crédit d'impôt 2014. Isolation thermique des coffres des volets roulants.
 - Volets roulants en lames aluminium ; les coffres des volets roulants d'origine ne sont pas isolés thermiquement.
- **Système de ventilation :**
 - Ventilation naturelle type conduits shunt. Bouches d'entrée d'air pour les huisseries rénovées dans le cadre de l'opération groupée 2014.

IV.1.3. Description des installations

1. Chauffage

- Collectif
- Gaz
- Puissance : 2 x 573 kW
- Nombre et type de production de chauffage : 2 chaudières gaz à condensation
- Type de contrat de chauffage : P1 + P2 + P3 (chaufferie) - marché chaleur avec intéressement (rendement et consommation) et garantie totale (P3). Objectif de consommation pour l'année climatique moyenne : 880 MWh.
- Date de mise en service des installations de chauffage : chaufferie rénovée en 2010 ; réseau ECS rénové en 2001.
- Émission : ventilo-convecteurs dans les séjours (circuit spécifique régulé depuis la chaufferie) ; radiateurs dans les autres pièces (circuit spécifique régulé depuis la sous-station dans chaque bâtiment).
- Informations complémentaires : difficultés dans l'équilibrage de la distribution de la chaleur.
- Travaux déjà réalisés sur les installations :
 - en 2010, rénovation chaufferie (fioul -> gaz) avec mise en place robinets thermostatiques sur 60% des radiateurs ;
 - réseau distribution ECS rénové en 2001 (remplacement des canalisations en sous-sol et calorifugeage - remise de boucles dans les colonnes verticales).

2. Eau Chaude Sanitaire

- Collective
- Compteurs individuels avec télé-relève (idem eau froide).

3. Contrats

- Exploitation et maintenance : ENGIE-COFELY - échéance 30/06/2020.
- Fourniture gaz : ENGIE-COFELY - tarif régulé B1 – avenant au contrat d'exploitation – maintenance avec échéance au 31/10/2020.
- Contrat d'assistance par le cabiner ReneR : deux visites techniques annuelles ; bilan annuel d'exploitation ; visa des factures mensuelles.
- Fourniture d'énergie électrique chaufferie.

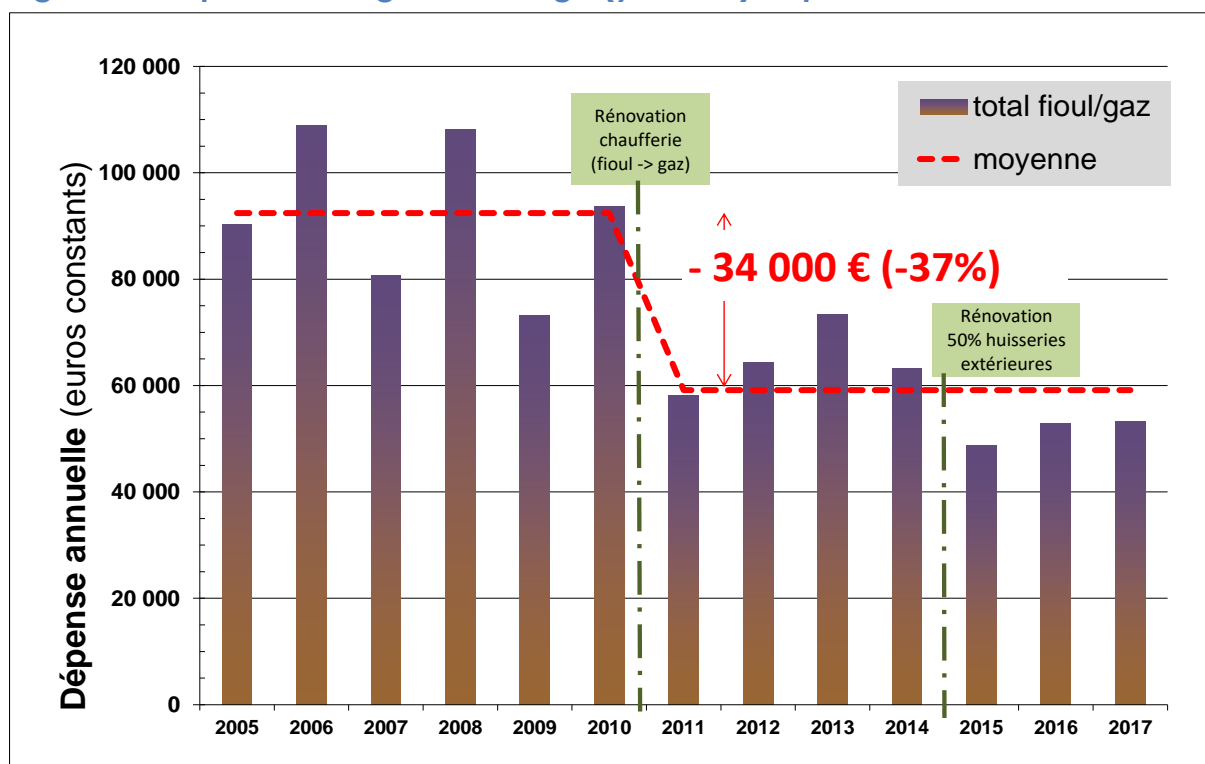
IV.1.4. Attentes spécifiques du maître d'ouvrage

Un pré-diagnostic énergétique a été réalisé en 2008. Il a défini les principaux objectifs d'amélioration de la performance énergétique de la résidence. Un programme de travaux a été réalisé depuis, qui a permis de mettre en œuvre les objectifs prioritaires identifiés. Les conditions d'exploitation-maintenance des installations ont également été améliorées. Ces mesures se sont traduites par une amélioration importante de la performance énergétique en général, avec notamment une forte réduction de la dépense d'énergie de chauffage comme en témoigne le graphique de la figure 1.

Aujourd'hui, dix ans après la réalisation de ce premier diagnostic, il apparaît nécessaire de faire le bilan des actions réalisées, et de redéfinir les objectifs d'amélioration visant la **maîtrise des charges** relatives aux dépenses d'énergie (gaz) et de gestion, le **confort des résidents**, et le **maintien du patrimoine**.

Pour ce faire, le conseil syndical a sollicité l'assistance de la Maison Énergie-Habitat-Climat pour renforcer son rôle dans la fonction de maîtrise d'ouvrage en association avec le syndic, avec l'objectif de présenter au vote de la prochaine Assemblée Générale des copropriétaires (début 2019) un projet de contrat pour la réalisation d'un audit par un prestataire spécialisé, sélectionné au terme d'un processus de mise en concurrence.

Figure 1 : Dépense énergie chauffage (y.c. ECS) depuis 2005



Les principales attentes du Conseil Syndical susceptibles de déterminer les prestations prévues au présent cahier des charges peuvent être résumées comme développé ci-après.

- 1) Faire le point de la **performance énergétique actuelle**, conformément à la nouvelle réglementation en vigueur.
- 2) Disposer d'une proposition de **plan d'actions**, s'appuyant sur un diagnostic global actualisé, ayant pour objectif la poursuite de l'amélioration de la performance énergétique de la résidence. Le conseil syndical prévoit de présenter ce plan au vote de l'assemblée générale ordinaire des copropriétaires qui interviendra au début de l'année 2020.
- 3) **Améliorer la performance du bâti**. Les actions préconisées dans le pré-diagnostic réalisé en 2008 et les suites données sont résumées ci-après :
 - a. **L'isolation des planchers hauts**. Cette action a été réalisée depuis, pour tous les bâtiments, sauf Ste-Victoire semble-t-il (pas de données), à l'occasion des réfections d'étanchéité des toitures terrasses (cf. § IV.1.2).
 - b. **L'isolation des planchers bas** sur garages et caves. Cette action n'a pas été réalisée à ce jour. Le conseil syndical estime que cette action doit être considérée comme prioritaire parce qu'elle aura un impact très important sur le confort des résidents concernés, et parce qu'elle contribuera à une distribution beaucoup plus équitable par le réseau de chaleur, et donc à une diminution significative de la dépense d'énergie. Elle apparaît a priori complexe considérant la présence des réseaux en sous face des planchers et le caractère privatif des caves et garages, mais il s'agit probablement de l'action présentant les meilleurs critères de faisabilité à court terme. Cette action présente également un lien avec la question de la ventilation (cf. § e. - ventilation) du fait de la présence de gaines (caissons bois) d'amenée de l'air extérieur vers les conduits verticaux de ventilation, ces gaines étant pour la plupart vétustes et inopérantes.
 - c. L'isolation systématique des murs périphériques est considérée comme non envisageable, ni par l'extérieur du fait du parti pris architectural, ni par l'intérieur pour cause de désordres et de diminution de la surface habitable induits. Des actions individuelles et ponctuelles sont toutefois possibles à l'occasion de travaux de réfection privatifs, pour lesquelles il conviendra d'émettre des recommandations.
 - d. **Le remplacement des huisseries**. Une opération groupée a été réalisée à l'initiative du conseil syndical en 2014, avec mission de maîtrise d'œuvre par un architecte. Les objectifs principaux qui étaient de maîtriser la qualité esthétique des façades, les coûts et la qualité des réalisations ont été atteints dans de très bonnes conditions. Il reste néanmoins à ce jour à rénover la moitié environ des surfaces des huisseries extérieures (baies vitrées et portes-fenêtres). Cette action mérite aussi d'être considérée comme prioritaire. Il conviendra d'en préciser le cadre spécifique de réalisation s'agissant de parties privatives nécessitant un niveau d'investissement important. Le renouvellement d'une opération groupée est très certainement une solution à envisager.
 - e. **La ventilation**. Tous les logements sont actuellement équipés d'une ventilation naturelle, type conduits shunt, d'origine. Un certain nombre de bouches d'extraction de l'air dans les salles d'eau ont été équipées d'extracteurs à titre individuel. Les huisseries rénovées dans le cadre de l'opération groupée et ultérieurement, sont systématiquement équipées de bouches d'entrée d'air, en

prévision d'une amélioration du système de ventilation. Néanmoins dans aucun des sept bâtiments le système de ventilation par conduits shunt n'a été modifié faute que toutes les huisseries aient été renouvelées pour un même bâtiment. La proposition d'une ventilation de type VMC comme envisagé dans le pré-diagnostic de 2008, mérite d'être actualisée. Elle pourrait être mise en œuvre rapidement au bâtiment Hermltage où la quasi-totalité des huisseries extérieures ont déjà été renouvelées.

4) **Réduire les besoins de chaleur.** Du point de vue de la maîtrise de la demande de chaleur par les résidents, la situation peut être résumée comme suit :

- a. La diminution systématique de la période de chauffe, quelles que soient les conditions climatiques, n'est pas une solution envisageable. Le report de la date de démarrage du chauffage au-delà de la date contractuelle du 15 octobre, et l'arrêt anticipé par rapport à la date contractuelle du 15 mai sont décidées au cas par cas en fonction des prévisions climatiques à court terme.
- b. L'objectif contractuel de température ambiante dans les logements est fixé à 21°C. L'expérience a montré qu'il n'est pas possible de diminuer cette consigne en l'état actuel, du fait de l'effet des parois froides sur la température ressentie dans les logements les plus défavorisés et de l'impossibilité d'équilibrer équitablement la distribution de la chaleur, ce qui implique la surchauffe des logements les plus favorisés.
- c. La mise en œuvre d'un comptage de l'énergie dans chaque logement a déjà été envisagée. Elle ne s'avère pas faisable compte tenu du principe des ventilo-convecteurs dans les séjours, et du coût prohibitif d'installation de compteurs d'énergie sur le circuit des radiateurs (branchement dans l'épaisseur des planchers). La solution de répartiteurs sur chaque radiateur a été écartée considérant son manque de fiabilité et sa rentabilité très incertaine. Il conviendra néanmoins que l'audit réalisé puisse servir de référence pour étayer les raisons pour lesquelles la copropriété est admise à déroger à l'obligation d'individualiser les frais de chauffage.
- d. L'amélioration de la régulation du chauffage au niveau de chaque logement préconisée dans le pré-diagnostic de 2008 a été mise en œuvre. Elle a consisté en l'installation de **robinets thermostatiques** sur les radiateurs, en même temps que les travaux de rénovation de la chaufferie en 2010. Le bilan réalisé en juillet 2011 fait état d'un niveau d'équipement moyen de 73% de radiateurs équipés, avec un maximum de 100% pour le bâtiment Estaque, et un minimum de 37% seulement pour le bâtiment Gd-Pin.

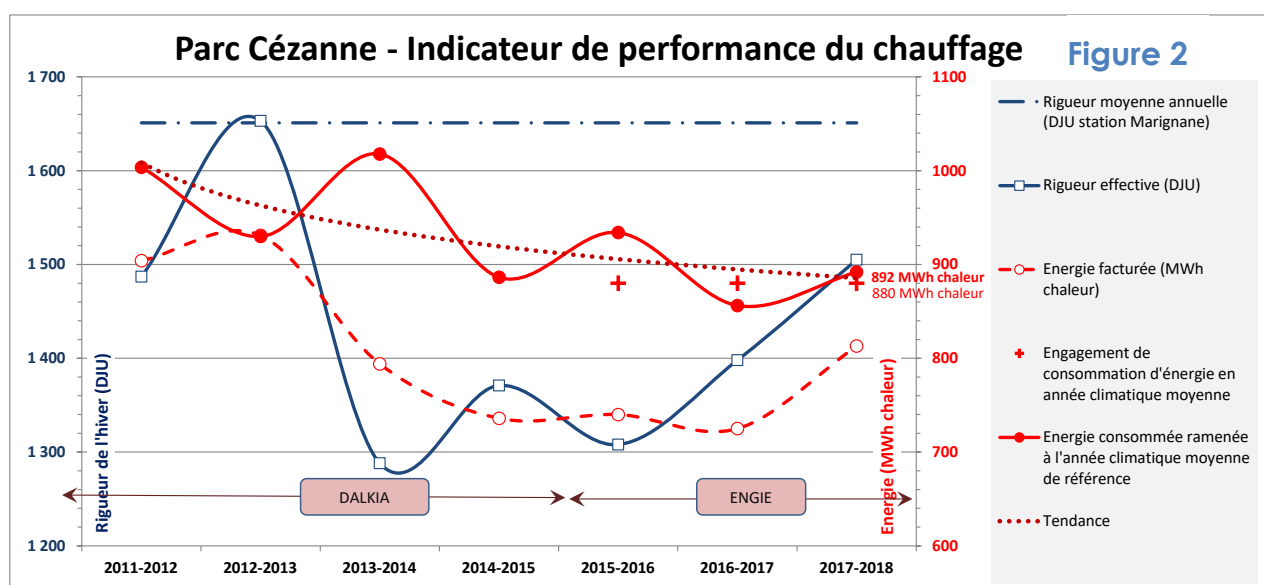
5) **Améliorer l'efficacité de la production de chaleur**

- a. **Rénovation de la chaufferie.** Elle a été réalisée en 2010. Le montant net investi dans l'opération par la copropriété, soit 120 000 € TTC environ, y compris les dépenses de maîtrise d'œuvre et déduction faite des certificats d'économie d'énergie et de la participation de GRDF, s'est trouvé amorti en moins de trois ans grâce aux économies d'énergie réalisées.
- b. Eau chaude solaire. Un pré-diagnostic solaire pour la production d'eau chaude sanitaire a été réalisé en 2009. Le projet consistait en l'installation de panneaux solaires sur les toits-terrasses des bâtiments Olympia et Ste-Victoire qui jouxtent le local abritant la chaufferie. Il n'a pas été donné suite à ce projet pour cause de retour sur investissement très décevant (entre 15 et 20 ans), et pour des rai-

sons juridiques (occupation des toitures terrasses relevant des charges bâtiment pour un usage collectif).

6) Améliorer la gestion du système de chauffage.

- a. **Contrat d'exploitation-maintenance.** Avec la rénovation de la chaufferie, un premier contrat d'exploitation-maintenance a été passé avec DALKIA pour une durée de cinq ans. Un nouveau contrat a été passé en juillet 2015 avec ENGIE-COFELY avec pour échéance fin juin 2020. Il s'agit d'un contrat de type MCI (Marché Chaleur, Intéressement) P1+P2+P3 avec garantie totale transparente, intéressement sur le rendement de production, et engagement de consommation (880 MWh chaleur par an, hors ECS).
- b. **Assistance technique.** La copropriété s'appuie sur les services d'un cabinet de conseil spécialisé pour réaliser le suivi des conditions de la gestion du système de chauffage. Les prestations portent sur deux visites annuelles, avec rédaction d'une note de bilan annuel, et validation des factures présentées par l'opérateur. L'audit réalisé sera l'occasion de procéder à une révision des objectifs et du contenu de cette assistance technique.
- c. **Suivi de la performance.** La figure 2 présente l'évolution depuis la rénovation de la chaufferie, de l'indicateur utilisé par le conseil syndical pour apprécier la performance du chauffage (hors ECS). La courbe de la consommation rapportée à l'année climatique moyenne témoigne d'une tendance à l'amélioration certaine. Celle-ci résulte de l'amélioration du bâti dans les conditions décrites précédemment (huisseries extérieures en 2014, isolation thermique de trois toits-terrasses depuis 2011), d'une probable amélioration de l'usage des robinets thermostatiques par les résidents, mais aussi d'une amélioration de la conduite du système de chauffage par l'opérateur. Mais le retour d'expérience des dernières années indique que la difficulté d'équilibrer la distribution de chaleur par le réseau constitue l'un des principaux freins pour améliorer l'efficacité de la gestion du système de chauffage. Il est nécessaire que l'opérateur puisse disposer à terme d'un état de référence défini par la simulation à l'aide d'un modèle numérique du fonctionnement du réseau de distribution, pour lui permettre de procéder aux opérations d'équilibrage.
- d. **Équilibrage du réseau de distribution.** L'audit devra expliciter les difficultés objectives rencontrées par l'opérateur dans la recherche d'un meilleur équi-



brage de la distribution de la chaleur. Il conviendra d'en définir les causes et de proposer le programme des mesures à prendre. L'une des causes principales correspond très probablement à l'hétérogénéité et à l'inadéquation des puissances des équipements de diffusion installés dans les parties privatives. La définition des mesures à prendre déterminera les prestations du futur maître d'œuvre à prévoir dans le dossier de consultation correspondant (cf. § II.4.7), en ce qui concerne notamment l'analyse diagnostic du fonctionnement du réseau de chaleur (avec élaboration d'un modèle numérique) et la définition du programme d'amélioration correspondant.

- 7) **Confort d'été – Climatisation.** Un nombre toujours plus grand de logements s'équipent d'installations individuelles de climatisation pour le confort d'été. L'audit doit être l'occasion de faire le point sur cette question. Il s'agit d'explicitier les enjeux du point de vue de l'intérêt particulier des copropriétaires, et de l'intérêt général pour la copropriété. Le conseil syndical souhaite disposer de recommandations en la matière.
- 8) **Distribution de l'ECS.** Le réseau ECS suit le même tracé que le réseau de chauffage. Les parties enterrées extérieures aux bâtiments ont été rénovées avec des tubes acier pré-isolés en 1986, puis en matériaux plastiques dans le caniveau entre Ste-Victoire et Gd-Pin en 2002. Les conduites en sous-sol des bâtiments ont été rénovées en 2002, ainsi que les colonnes montantes, équipées en boucles. Tous les logements sont équipés de compteurs individuels avec télé-relève, renouvelés en 2015 en même temps que les compteurs d'eau froide. Un suivi détaillé des consommations est réalisé par le conseil syndical. La consommation moyenne d'ECS par logement, soit 21 m³ sur les trois derniers exercices, représente 30% de la consommation totale d'eau domestique. L'écart moyen sur les quatre derniers exercices entre le volume d'ECS mesuré par le compteur général en chaufferie d'une part, et le volume mesuré par l'ensemble des compteurs individuels d'autre part, s'établit à +9,3%. Les causes de cet écart important méritent d'être recherchées, car il pourrait s'agir de fuites cachées sur le réseau collectif.

IV.2. Annexe 2 : Questionnaire usages et attentes

Ce questionnaire est à donner par le maître d'ouvrage à l'ensemble des occupants : propriétaires et locataires.

IV.3. Questionnaire « usages et attentes »

Adresse : Parc Cézanne – 57 avenue des écoles militaires – 13100 Aix-en-Provence
Ce questionnaire est destiné à l'ensemble des occupants : propriétaires et locataires.

Merci de le remplir au mieux.

• Informations générales (facultatif)

Date

Nom (de la personne qui remplit l'enquête)

Prénom (de la personne qui remplit l'enquête)

Adresse mail (si vous souhaitez obtenir des informations par email).....

Bâtiment

Étage

• Présentation du ménage et du logement

Êtes-vous : propriétaire / locataire du logement ?

Nombre d'occupants du logement :

Année d'entrée dans le logement :

Surface du logement:(T3 : 79,13 m² / T4a : 93,71 m² / T4b : 89,93 m² / T5 : 117,54 m²)

Type de logement :

Vous êtes situé : Au rez-de-chaussée Au dernier étage Intermédiaire

Nombre de murs donnant sur l'extérieur :

Avez-vous réalisé des travaux dans votre logement depuis votre arrivée ? Si oui lesquels ? :

- Peinture et/ou revêtement des sols / changement de fenêtres
- isolation des murs de façade / isolation des murs mitoyens ou des cloisons
- isolation du plancher bas / isolation du plancher haut / chauffage
- ventilation, aération / installation sanitaire et plomberie
- installation électrique / autre

• Chauffage et confort d'hiver

IV.3.1. Chauffage

Le chauffage de l'immeuble est : Collectif / Individuel

Si le chauffage est individuel, quelle est l'énergie utilisée pour le chauffage principal ?

- Gaz / Electricité / Autre
 Je n'ai pas de chauffage / Je ne sais pas

Quelle est la température dans le logement ?

.....

Utilisez-vous un chauffage d'appoint et si oui quelle est l'énergie utilisée ?

- Gaz / Electricité / Pétrole / Autre
 Je n'ai pas de chauffage d'appoint / Je ne sais pas

Quel est l'état des équipements de chauffage ?

- Tous les radiateurs fonctionnent bien
 Certains radiateurs ne fonctionnent pas bien / Je ne sais pas

Avez-vous du mal à vous chauffer ?

.....

IV.3.2. Eau Chaude Sanitaire (ECS)

L'eau chaude sanitaire de l'immeuble est : Collective / Individuelle

Si la production d'eau chaude sanitaire est individuelle, quelle est l'énergie utilisée ?

- Gaz / Électricité / Autre
 Je n'ai pas d'eau chaude / Je ne sais pas

Quel est l'état des équipements de production d'eau chaude sanitaire ?

- Rien à signaler / L'eau chaude sanitaire est trop froide
 L'eau chaude sanitaire est trop chaude / Je ne sais pas /
 problèmes de retours d'eau

IV.3.3. Consommations énergie et eau

- Consommation annuelle d'électricité en kWh ? (additionner les consos en kWh sur une année / ou indiquer toutes les consos notées sur la facture sur un an) :
.....
- Consommation annuelle d'eau froide en m³

Diriez-vous que la part des charges en énergie dans votre budget est :

Tout à fait normale / Trop élevée / Faible / Je ne sais pas

Souhaitez-vous vous engager dans une démarche de réduction de charges en énergie et en eau ?

Oui je suis déjà dans cette démarche / Oui je souhaite y réfléchir
 Non, ça ne m'intéresse pas / Je ne sais pas

Vous sentez-vous concerné(e) par l'amélioration énergétique de l'immeuble ?

Oui, tout à fait / Je considère qu'il y a d'autres priorités
 Oui mais le prix peut être un frein / Je ne sais pas

• Travaux d'isolation

IV.3.4. Fenêtres

Nombre de fenêtres en simple vitrage :

En double vitrage :

Les fenêtres remplacées l'ont-elles été il y a plus de 10 ans ? Oui / Non

Si les fenêtres n'ont pas été rénovées, souhaiteriez-vous les remplacer ?

Oui / Non

Si la réponse est oui, souhaiteriez-vous participer à une opération groupée de type de celle organisée par le conseil syndical en 2014 ?

Oui / Non

IV.3.5. Isolation des façades

Seriez-vous prêt à isoler vos façades et pignons pour améliorer le confort thermique du bâtiment, et à éventuellement modifier vos façades si nécessaire ?

Non, mais pourquoi pas un ravalement si nécessaire /

Non, je souhaite garder l'aspect extérieur en l'état /

Oui, je pense que cela vaut le coup de changer l'aspect extérieur si c'est pour améliorer le confort thermique de l'immeuble /

Je préfère une isolation qui ne modifiera pas l'aspect extérieur de l'immeuble /

- Je suis d'accord pour isoler les façades, mais uniquement côté cour /
 Je n'accorde aucune importance à l'aspect extérieur de l'immeuble

IV.3.6. Régulation

Avez-vous installé des robinets thermostatiques sur vos radiateurs ?

- Oui / Non / Oui, mais pas tous



Possédez-vous un système de régulation de chauffage, type programmeur ou thermostat d'ambiance ? : Oui / Non

• Ventilation

IV.3.7. Ventilation

Vos fenêtres sont-elles équipées d'entrées d'air (en haut de la fenêtre) ? :

- Oui / Non



Quelles sont les pièces concernées : Séjour / Chambres

Vos pièces « humides » sont-elles équipées de grilles de ventilation ? : Oui / Non

Le cas échéant, précisez : les pièces concernées :

- Cuisine / Salle de bain / WC



Avez-vous remplacé les grilles de ventilation d'origine ? : Oui / Non

À quelle fréquence nettoyez-vous les bouches de ventilation présentes dans votre cuisine et/ou salle de bain ? Une fois par mois / Une fois par an / Jamais

Constatez-vous des problèmes d'humidité (hors dégâts des eaux) ? : Oui / Non

Si oui, dans quelles pièces : Cuisine / Salle de bain / WC / Autre

• Confort d'été et acoustique

IV.3.8. Confort d'été

Quel est votre ressenti sur la température intérieure du logement en été ?

- Confortable / Trop chaud / Vraiment trop chaud

Avez-vous un système de climatisation ? Oui / Non

Fermez-vous fréquemment les volets roulants, stores ou rideaux pendant l'été pour vous protéger du soleil ? Oui / Non

IV.3.9. Acoustique

Êtes-vous gêné par le bruit ? Oui / Non

Si oui, êtes-vous gêné par des bruits : provenant de la rue / provenant de logements voisins / provenant des parties communes / d'équipements (ventilation, chauffage, ...)

• Éclairage

Dans votre appartement en journée :

Avez-vous besoin d'allumer l'éclairage l'hiver ? Oui / Non

Avez-vous besoin d'allumer l'éclairage l'été ? Oui / Non

L'éclairage des parties communes est-il suffisant (entrée, couloirs, locaux vélos) ?
 Oui / Non

• Attentes

Quelles sont vos attentes par rapport à des travaux dans la copropriété ?

Plus de confort / L'utilisation d'énergies renouvelables /
 Des solutions adaptées et rentables économiquement pour diminuer vos consommations / Connaître la situation générale du bâtiment (bilan)

Réduction de l'empreinte carbone / Aucune attente

Autre :.....
.....
.....
.....
.....
.....

Merci d'avoir renseigné ce questionnaire.

Vous pouvez maintenant le retourner à votre syndic ou conseil syndical

Annexe 3 : Hypothèses de calcul à utiliser

IV.3.10. Facteur de conversion énergie primaire et énergie finale (Ep/Ef)

En conformité avec l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants notamment, les coefficients de transformation (ep/ef) à utiliser sont :

| | | |
|-------------|------|------------------------------|
| Électricité | Bois | Autres (gaz, fioul, CPCU...) |
| 2,58 | 0,6 | 1 |

IV.3.11. Émissions de gaz à effet de serre

En conformité avec l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants notamment, les émissions de gaz à effet de serre (exprimés en kilogramme éq CO₂ par kilowattheure PCI d'énergie finale) sont :

| | Chauffage | Production d'eau chaude sanitaire | Refroidissement |
|---|-----------|-----------------------------------|-----------------|
| Bois, biomasse | 0,013 | 0,013 | |
| Gaz naturel | 0,234 | 0,234 | 0,234 |
| Fioul domestique | 0,300 | 0,300 | 0,300 |
| Charbon | 0,384 | 0,384 | |
| Gaz propane ou butane | 0,274 | 0,274 | 0,274 |
| Autres combustibles fossiles | 0,320 | 0,320 | |
| Électricité d'origine renouvelable utilisée dans le bâtiment | 0 | 0 | 0 |
| Électricité (hors électricité d'origine renouvelable utilisée dans le bâtiment) | 0,180 | 0,040 | 0,040 |
| CPCU et Climespace | 0,195 | 0,195 | 0,011 |

IV.3.12. Déchets nucléaires émis

Depuis le 1^{er} juillet 2004, le décret d'application de la directive européenne 2003/54/CE du 26/06/03 fait obligation aux fournisseurs d'électricité, d'indiquer à tous leurs clients le contenu en CO₂ et en déchets radioactifs du kilowattheure fourni.

Le prestataire indique dans son rapport les grammes de déchets nucléaires dits « à longue durée de vie » (catégories B et C). Ces déchets dangereux posent problème car ils doivent être isolés pendant des milliers d'années jusqu'à ce qu'un éventuel impact sanitaire soit insignifiant.

Par exemple, EDF donne ses éléments sur son site : <http://mixenergetique.edf.com>

IV.3.13. Risques naturels

L'exposition aux risques naturels, miniers et technologique est accessible sur ce portail :

<http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/Politiques-publiques/Securite/Securite-civile/La-prevention/Les-plans-de-prevention-des-risques-naturels-approuves-dans-les-Bouches-du-Rhone>

IV.3.14. Bruit

Pour connaître la proximité avec un Point Noir du Bruit le prestataire doit :

- consulter les cartes de bruit disponibles sur la page ci-dessous, pour identifier la proximité d'une infrastructure bruyante :
<http://geo.agglo-paysdaix.fr/cartebruit/app.html>
- contacter la Maison Énergie Habitat Climat (MEHC) du pays d'Aix pour affiner la recherche sur le bâtiment en question (utilisation d'un logiciel SIG - Système d'Information Géographique)
- Utiliser la méthode de calcul de classement au bruit d'une baie définie par la réglementation thermique
- Orienter les particuliers pour la création du dossier auprès du Conseil de Territoire du Pays d'Aix pour les aides existantes en 2017

IV.3.15. Temps de retour actualisé et évolution du prix des énergies

Pour déterminer les temps de retour, les taux d'actualisation pour chaque énergie (prix et abonnement) peuvent se baser sur les moyennes des tarifs énergétiques observés entre 2000 et 2010 dans la base PEGASE de la DGEMP.

D'autres taux d'actualisation plus pertinents peuvent être utilisés s'ils sont justifiés dans le rapport.

Le prestataire indique dans le rapport la valeur des taux retenus pour chaque énergie, pour les temps de retour pessimiste et optimiste.

IV.3.16. Calcul des économies annuelles

Pour le calcul des économies annuelles en euros TTC de chaque proposition, il est possible de prendre en compte les tarifs énergétiques définis et mis à jour par la DGEMP et consultables sur le site www.developpement-durable.gouv.fr.

Le prestataire indique dans le rapport la valeur des tarifs retenus.

Les économies annuelles prennent en compte les 5 usages RT (chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage et auxiliaires).

Les consommations de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage et des auxiliaires sont calculées avec les règles TH-C-E-ex.

IV.3.17. Prix moyen du kWh cumac

Le prix moyen est basé sur le prix moyen mensuel pondéré de cession des certificats de la cotation Emmy - Registre National des Certificats d'Économies d'Énergie : <https://www.emmy.fr/front/cotation.jsf>

IV.3.18. Données climatiques moyennes

Pour Aix-en-Provence, la station météo de référence est celle de Marignane.

La température de base est -5°C, conformément aux normes et à la réglementation en vigueur.

La moyenne du nombre de DJU à prendre en référence est la moyenne locale trentenaire des données de Météo France sur la période 1980-2010.

IV.3.19. Ratios sur les consommations d'électricité spécifique dans les parties communes

Le prestataire peut s'inspirer de l'étude Enertech : « Connaissance et maîtrise des consommations et des usages de l'électricité dans le secteur résidentiel » :

<http://www.enertech.fr/pdf/47/Maitrise%20demande%20electricite%20residentiel.pdf>

IV.3.20. Notice de renseignement d'urbanisme du PLU

Les informations sont accessibles auprès des services de l'Urbanisme de chacune des communes situées sur le territoire du Pays d'Aix

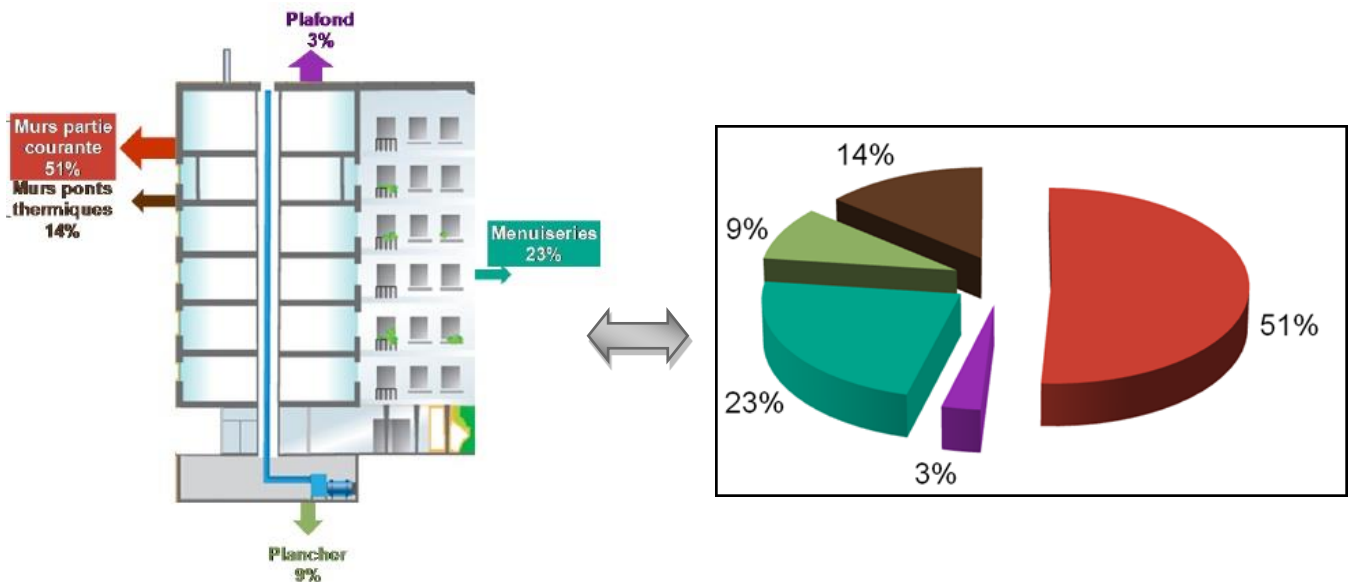
IV.4. Annexe 4 : Modèle de synthèse du rapport

IV.4.1. Adresse copropriété :

IV.4.2. État des lieux actuel :

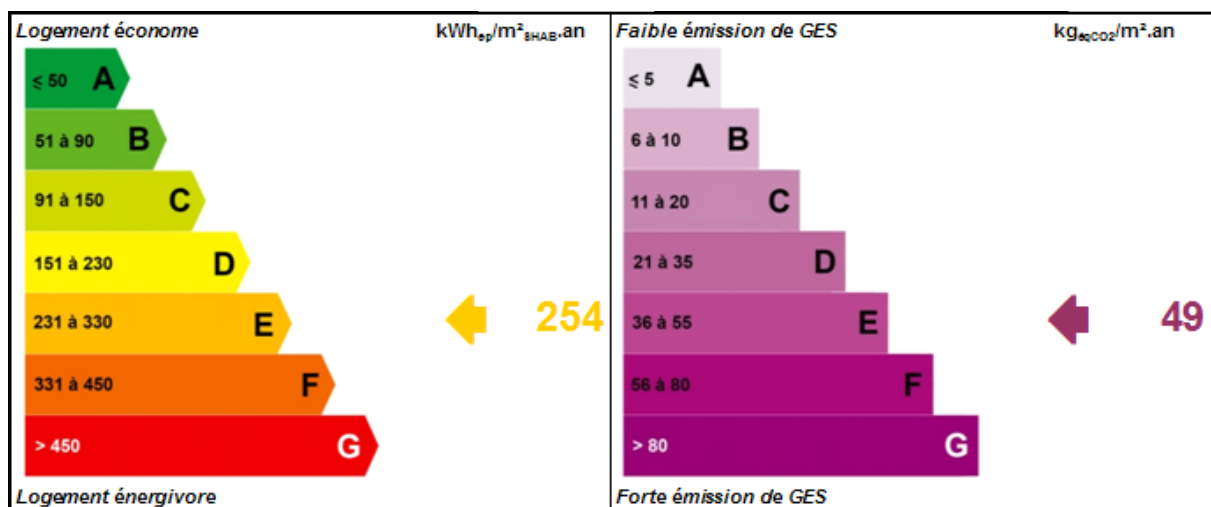
Schéma des déperditions par paroi et graphique sous forme de camembert des déperditions par paroi

Exemple :



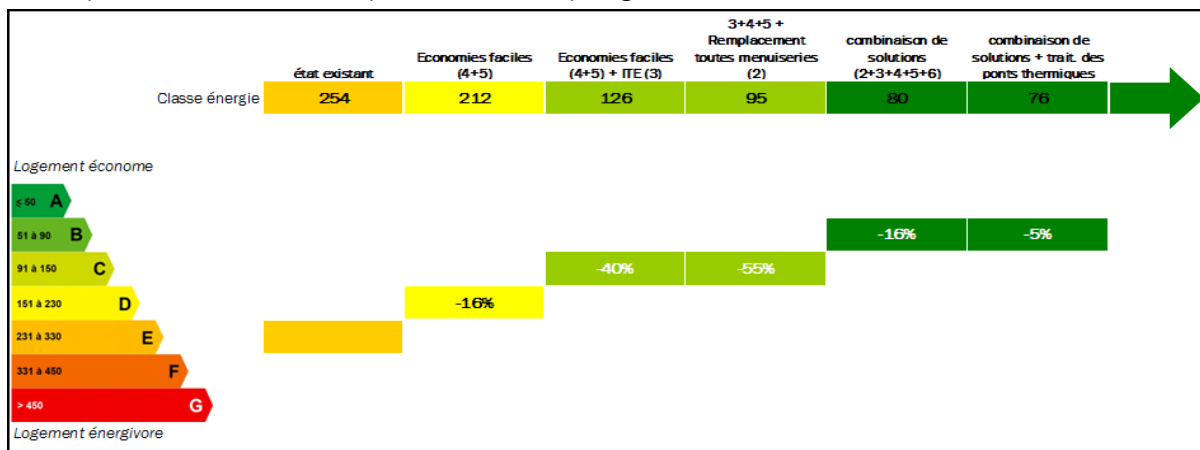
IV.4.3. Classement énergétique de la copropriété :

Étiquette énergie et climat actuelles (5 usages et selon SHON RT) :



IV.4.4. Programmes de travaux envisageables :

Exemple de tableau de synthèse des 3 programmes :



Source : Pouget Consultants

Pour chaque programme :

Liste des travaux envisagés, coût total du programme, étiquettes énergie et climat (avec les 5 usages et rapportées à la SHON RT) après travaux.

IV.4.5. Plan de financement :

| PLAN DE FINANCEMENT PRESENTE A LA COPROPRIETE | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|
| Cette simulation doit être faite sur 2 types de logements de taille représentative de la copropriété (choisi lors de la réunion de démarrage) | | | |
| Valeurs des aides 2011 | Ensemble des copropriétaires | Propriétaires occupants à revenus modestes | Propriétaires occupants à revenus très modestes |
| Quote-part travaux HT | 0 € | 0 € | 0 € |
| Quote-part travaux TTC | 0 € | 0 € | 0 € |
| Aide au syndicat Régional Ile-de-France | 0 | Mobilisable/Non mobilisable | Mobilisable/Non mobilisable |
| Aide au syndicat Ville de Paris | 0 € | 0 € | 0 € |
| Agence Nationale de l'Habitat | 0 € | 0 € | 0 € |
| Ville de Paris | 0 € | 0 € | 0 € |
| Fond d'aide à la rénovation thermique | 0 € | Mobilisable/Non mobilisable | Mobilisable/Non mobilisable |
| Aides sociales : | | | |
| Centre d'action sociale Ville de Paris | 0 € | De 0 € à 0 € | De 0 € à 0 € |
| Caisses de retraite | 0 € | De 0 € à 0 € | De 0 € à 0 € |
| | | de 0 à 0 € | de 0 à 0 € |
| Crédit d'impôt | 0 € | (pour une pers. Seule ou un couple et selon reste à charge) | (pour une pers. Seule ou un couple et selon reste à charge) |
| Eco-prêt à 0 % | Non mobilisable | Non mobilisable | Non mobilisable |
| Montant total des aides | 0 € | 0 € | 0 € |
| Reste à charge | 0 € | de 0 à 0 € | de 0 à 0 € |
| Prêt collectif à € | | | |
| - sur 5 ans | | | |
| - sur 7 ans | | | |
| - sur 10 ans | Mensualité de 0€ (coût du crédit : €) | Mensualité de 0 à 0 € (coût du crédit : €) | Mensualité de 0 à 0 € (coût du crédit : €) |
| Economies de charges mensuelles sur le chauffage suite aux travaux réalisés | 0 € | 0 € | 0 € |

L'investissement financier du scénario retenu après application des aides sera traduit mensuellement et comparé à l'investissement mensuel du scénario « 0 » sur la même période.