

## ANNEXE 4 : CAHIER DES CHARGES DE L'AUDIT GLOBAL

### 1.1. Données à collecter

Pour chaque audit à réaliser, le prestataire prend en charge la récupération des informations et documents disponibles auprès du syndic de copropriété, du conseil syndical et des occupants afin de recueillir les données nécessaires à la réalisation des études par le titulaire du marché subséquent.

#### 1.1.1. Consultation des occupants

La consultation des occupants sera réalisée en 2 étapes :

##### *1 – Diffusion d'un questionnaire à l'ensemble des occupants*

Le prestataire proposera un modèle de questionnaire synthétique et pragmatique dans le but d'obtenir un taux de réponse élevé. Il portera principalement sur les rubriques suivantes :

- Confort thermique ressenti par les occupants
- Utilisation et gestion des équipements collectifs et privés par les usagers
- Evaluation par les occupants de leurs consommations énergétiques et de leurs charges mensuelles
- Etat d'esprit vis-à-vis des travaux de rénovation
- Positionnement quant à la possibilité de réaliser des travaux importants à l'échelle de la copropriété

Le questionnaire pourra être revu et affiné en fonction de la copropriété visée.

Le prestataire se chargera de la diffusion du questionnaire à la copropriété.

Les résultats détaillés et la synthèse seront fournis à l'AREC.

##### *2 – Rencontre d'un échantillon représentatif des occupants*

En complément, le prestataire organisera des entretiens particuliers avec certains occupants pour disposer d'une vision plus précise de l'utilisation et de la gestion des équipements. L'échantillon comprendra au moins :

- Un logement au rez-de-chaussée
- Un logement au dernier niveau
- Un logement d'un étage courant
- Un logement sur un mur pignon

De la même manière, des propositions spécifiques pour la conduite de ces entretiens peuvent être faites dans la proposition technique.

#### 1.1.2. Description de la construction

Le prestataire se chargera également de récupérer tous les documents et les informations nécessaires à l'analyse du bâtiment. Seront ainsi récupérés dans la mesure du possible :

- Le nombre de lots de copropriété principaux et secondaires
- Le nombre de logements par classification (T1, T2, T3, etc....)
- Si la copropriété accueille d'autres activités que l'habitation : type d'activité, nombre d'utilisateurs, nombre d'« équivalents logement » considérés
- Le nombre total d'occupants (réel ou estimé)
- Le nombre de propriétaires et pourcentage de propriétaires occupants
- Les surfaces associées aux différentes activités accueillies par la copropriété : SHON RT et SHAB

- L'orientation et forme des bâtiments (schéma général de la parcelle)
- L'année de construction, modifications ou extensions
- Les surfaces des parties communes éclairées
- Les livrets de chaufferie et documents mentionnant " la vie " des équipements sur plusieurs années
- Le carnet d'entretien, contrat de fourniture et de maintenance
- Les 3 derniers PV d'AG
- Les devis des travaux envisagés, factures des travaux réalisés, ainsi que le cas échéant le DPE réalisé
- La proximité du réseau gaz, ou autre réseau de chaleur
- La proximité d'infrastructures terrestres bruyantes
- Les informations relatives à la proximité d'un monument historique inscrit ou classé, (notice de renseignement d'urbanisme du PLU)
- Les factures/données de consommation d'énergie à minima sur les trois années précédentes
- Les factures/données de consommation d'eau à minima sur les trois années précédentes

Le prestataire peut proposer des documents ou informations complémentaires qu'il estime nécessaires pour la bonne réalisation des audits. L'AREC aura un rôle de facilitateur pour la collecte de l'ensemble des documents auprès de la copropriété préalablement à la réunion de lancement.

## 1.2. Examen des bâtiments

### 1.2.1. Examen du site

En se rendant sur site, le prestataire relèvera les données relatives à la qualité du site d'un point de vue météorologique : sa rigueur climatique "extérieure" tant hivernale qu'estivale doit faire l'objet d'un passage obligé.

Le prestataire relèvera également les caractéristiques des bâtiments au regard de l'ensoleillement et de son environnement (orientation, masque, végétalisation, fontaine...), ainsi que les dispositions spécifiques des bâtiments favorables ou défavorables à la mise en place d'équipements solaires, à un recours accru à l'éclairage naturel, à une valorisation des apports solaires et à une protection contre le rayonnement solaire estival.

### 1.2.2. Examen du bâti

Le prestataire réalisera un examen concernant l'état du bâti in situ. Pour chaque bâtiment, cet examen portera sur plusieurs points :

- Les procédés mis en œuvre (construction traditionnelle, industrialisée, panneaux de façade...).
- Les parois opaques, planchers bas, toitures : nature, état, surface par type, couleur...
- Les ouvertures : nature, types de vitrage, menuiseries utilisées, aspect, facilité de manœuvre, dimensionnement, orientation, occultations et protections solaires.
- L'état général de l'étanchéité : vieillissement, infiltrations, humidité, condensations...
- L'examen des points singuliers (possibilités de liaisons diverses parasites, coffres de volets roulants, boîtiers de prises électriques perméables...), existence et traitement des ponts thermiques.

Le relevé ainsi réalisé devra permettre de retrouver précisément par la suite les pertes thermiques dues au bâti par simulation thermique dynamique.

### 1.2.3. Réalisation des plans numériques du bâtiments

Le prestataire aura la charge de récupérer les plans du ou des bâtiments auprès du syndic, du conseil syndical ou du notaire avec le support de l'AREC en tant que facilitateur.

Dans le cas de plans papiers, compte tenu de la perte de précision induite lors de la numérisation de plans papiers, le prestataire réalisera à partir de ces derniers des plans numériques précis des bâtiments lui permettant entre autres de mettre en place sa Simulation Thermique Dynamique.

En l'absence de plans existants, une mission complémentaire de réalisation des plans pourra être confiée au titulaire du marché subséquent.

### 1.2.4. Réalisation d'études complémentaires

En complément, il pourra être demandé au titulaire du marché subséquent de réaliser des études complémentaires sur les aspects suivants décrits ci-après. Ces missions de diagnostic ne nécessitent de mission de contrôle technique. Elles visent à établir un état des lieux de l'existant et des propositions de mise en norme ou d'amélioration.

#### *1.2.4.1. Diagnostic Amiante*

Une recherche de présence potentiel de matériaux contenant de l'amiante sera effectuée sur la base des constats visuels qui auront pu être effectués lors d'une visite sur site dans les parties communes. Les propositions de travaux qui seraient impactées par ces matériaux devront faire l'objet d'un chiffrage en conséquence.

#### *1.2.4.2. Rapport sur la sécurité électrique*

Le rapport présentera l'état de l'existant concernant les installations électriques des parties communes du bâti. Les non-conformités par rapport à la norme actuelle seront identifiées, et les points présentant des risques de sécurité feront l'objet de propositions d'amélioration chiffrées.

#### *1.2.4.3. Rapport sur la sécurité incendie*

Le rapport doit dresser un relevé de l'état de l'existant en termes de sécurité incendie (Extincteurs, portes coupe-feu, détecteurs de monoxyde de carbone, alarmes à incendie...) et, le cas échéant, des propositions d'améliorations chiffrées seront faites.

#### *1.2.4.4. Rapport sur la structure du bâti*

Ce rapport aura vocation à identifier de potentiels problèmes de structure majeure sur la base des constats visuels qui auront pu être effectués lors d'une visite sur site (fissures, fragilité sous-sol, infiltrations, solidité des garde-corps...). Des solutions et actions correctives seront proposées et chiffrées.

#### *1.2.4.5. Rapport d'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite*

Le rapport doit dresser un relevé de l'état de l'existant et des propositions d'améliorations chiffrées (installation et entretien le cas échéant) concernant l'accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite : contrôles d'accès, obstacles ponctuels, mains courantes, confort visuel, effort d'ouverture des portes, mises aux normes de logements en RDC, implantation d'un ascenseur...

#### *1.2.4.6. Rapport sur les problématiques acoustiques*

L'objectif est d'identifier les éléments structurant de l'environnement acoustique du bâti et de faire des propositions d'amélioration chiffrées pour le confort acoustique des occupants. Ce rapport ne nécessite pas l'intervention d'un acousticien.

#### 1.2.5. Examen et description des installations de chauffage et ECS

##### 1.2.5.1. *Schéma de principe des installations*

Le prestataire établira un ou plusieurs schémas recensant les dispositifs de chauffage et d'eau chaude sanitaire et leur participation aux fonctions du bâtiment. Il précisera l'énergie utilisée. Il précisera l'état de conformité ou de mise aux normes nécessaires des installations.

##### 1.2.5.2. *Chauffage*

#### 1 – Emplacement système(s) de chauffage

Le prestataire précisera l'emplacement et les caractéristiques du local (s'il y en a un) y compris la possibilité ou non d'installer des équipements complémentaires.

#### 2 – Stockage(s)

Le prestataire répertorie l'âge, le volume, l'état d'entretien et les dispositifs de comptage des équipements de stockage d'énergie.

#### 3 – Générateur(s)

Le prestataire relèvera les informations relatives à :

- La nature de l'énergie, l'utilisation pour la production d'ECS, la date de mise en service, la réparation et modification récente, l'état de conservation (détérioration, corrosion...)
- Les marque, type et puissance des générateurs, dimensionnement, calorifugeage
- Les brûleurs (âge, type, date du dernier réglage ou changement)
- L'évacuation des produits de combustion et organes annexes
- La régulation de puissance et le nombre d'heures de fonctionnement annuel, la description du fonctionnement
- Les mesures faites sur place et la périodicité de ces mesures (fumées, CO2, pertes fumées, pertes annexes, rendement des chaudières collectives...) sur la base du livret de chaufferie.
- Les mesures du rendement de production instantanée à la date de la visite.

#### 4 – Distribution

Pour chaque zone de distribution, les éléments suivants seront relevés : schéma de l'installation (incluant départs de chauffe et zonage correspondants), températures de départ/retour, mode de distribution, caractéristiques des organes de circulation, calorifugeage (existence, nature, épaisseur, longueur, passage dans locaux chauffés ou non chauffés), embouage du réseau, équilibrage (organes de réglage : nature, nombre, emplacement) ...

#### 5 – Emetteurs

Description des émetteurs : nature (planchers, radiateurs, ventilo-convecteurs, aérothermes, convecteurs électriques...), dimensionnement, nombre, état, appareils de réglage, puissance, adéquation aux besoins...

## 5 – Régulation

Pour chaque zone, le prestataire décrira les différents éléments de régulation mis en place et s'assurera du bon fonctionnement des différents éléments régulateurs : type, emplacement, réglage (points de consigne...), pente de régulation, robinets thermostatiques, programmation, périodes de chauffage, de ralenti ou d'arrêt, gestion de l'intermittence, optimiseurs, description de la logique d'optimisation (tarifaire, énergétique). Il indiquera le cas échéant les possibilités d'amélioration par simple réglage de l'installation.

### *1.2.5.3. Eau chaude sanitaire*

Au niveau de l'ECS, le prestataire relèvera le mode de comptage mis en place (collectif, individuel).

Pour les générateurs spécifiques d'ECS en production centralisée, le prestataire précisera si la préparation est instantanée, semi instantanée ou à accumulation, par appareils indépendants, la nature de l'énergie, le nombre de générateurs et les dates de mise en service, les marques et types, la température de production d'ECS et les rendements de production (mesurés, calculés...)

Dans le cas d'un générateur double service en production centralisée, le prestataire analysera le fonctionnement du générateur pour l'ECS seulement et notamment son rendement hors saison.

Seront également analysés le stockage (capacité et adaptation aux besoins, comptage, qualité de l'isolation thermique) et la distribution (mode de distribution, calorifugeage, constance du niveau de température, présence de compteurs...)

### *1.2.5.4. Prestation d'exploitation & maintenance*

Un bilan descriptif et qualitatif des engagements contractuels de la copropriété pour des prestations de maintenances des équipements collectifs de chauffage et production d'ECS sera réalisé par le prestataire pour en rendre compte dans les préconisations et plans de financements qui seront produits dans le cadre de l'audit.

## 1.2.6. Description des installations de ventilation et test d'infiltrométrie

L'examen des dispositifs spécifiques de ventilation dans les bâtiments participe pleinement à la bonne appréciation du bilan énergétique. L'objectif de cet examen est de déterminer les dysfonctionnements éventuels et leur importance et de valider le bon fonctionnement des installations. Il doit également permettre de valider la faisabilité d'une installation d'un système de ventilation performant ainsi que d'effectuer une série de recommandations quant à sa mise en place et à sa bonne utilisation.

Pour cela, le prestataire recensera et vérifiera les grilles et bouches d'extraction, les entrées d'air et passage de transit, les dispositifs éventuels de ventilation naturelle assistée ou mécanique (simple flux, hygroréglable, double flux...) et leurs conditions de fonctionnement et de modulation. Il effectuera une série de mesures de pression, de débit d'air et d'étanchéité dans les réseaux.

Le prestataire indiquera de manière précise les zones et les volumes traités (humidité, température, débits, équilibre ou au contraire déséquilibre), ainsi que la ou les méthodes utilisées pour appréhender les déperditions par renouvellement d'air.

Afin d'évaluer et de quantifier aussi précisément que possible les pertes dues aux infiltrations, des tests d'infiltrométrie à la porte soufflante seront réalisés sur plusieurs appartements représentatifs

au sein de la copropriété. Les critères de représentativité seront le type et l'âge des fenêtres (récemment changées ou non), la présence de bouches d'entrées d'air et d'extraction, la volumétrie de l'appartement, le cas échéant le rajout de climatisation et éventuellement le système de chauffage et de production d'ECS. Le prestataire peut d'ores et déjà prévoir à minima 3 tests par copropriété.

Ce dispositif devra permettre d'effectuer une série de recommandations et de prescriptions précises sur les zones de fuites et leur traitement. Le prestataire évaluera également à partir de ces tests les économies d'énergie potentielles.

#### 1.2.7. Description des installations de climatisation

Seront décrits par le prestataire les installations de climatisation existantes (type, nombre, régulation).

#### 1.2.8. Usages spécifiques de l'électricité

##### *1.2.8.1. Eclairage des parties communes et ascenseurs*

L'examen des équipements d'éclairage dans les parties communes de la copropriété doit permettre de veiller à une utilisation rationnelle de l'énergie électrique tout en assurant un confort visuel. De plus, il participe à une amélioration de la précision des résultats de la simulation thermique dynamique.

- Description des équipements d'éclairage intérieur, distinguant l'éclairage regroupé et l'éclairage ponctuel : nature des sources, types de luminaires, accessoires d'alimentation, maintenance...
- Existence d'un zonage
- Programmation, contrôle de l'éclairage
- Détection de présence, minuteries, autres systèmes de commande
- Eclairage des espaces extérieurs, des parkings et circulations
- Eclairage de sécurité

Les possibilités de recours à l'éclairage naturel, tout en se protégeant des impacts thermiques, seront examinées ainsi que la bonne adéquation avec l'éclairage artificiel.

Une attention particulière sera portée aux ascenseurs et monte-charge : type d'ascenseurs, nombre, éclairage de la cabine, le prestataire vérifiera la bonne adéquation des dimensionnements et vitesses de desserte au trafic réel.

##### *1.2.8.2. Usage de l'électricité dans les parties privatives*

Lors des tests d'étanchéité, le prestataire estimera la consommation électrique des appareils ménagers ou appoint de chauffage présent dans l'appartement. Des informations concernant l'usage de l'électricité par les usagers de la copropriété pourront également être collectées dans le cadre de la consultation des occupants en début de mission.

Ce relevé permettra d'affiner la situation de référence.

### **1.3. Mise en place de l'Etat Initial et analyse**

La précision de l'Etat Initial est primordiale car c'est sur lui que reposera la solidité de l'audit et gains prévisionnels des scénarios de travaux proposés. Une attention particulière devra donc être portée au calcul des consommations, à la bonne réalisation de la simulation thermique dynamique (STD) et aux usages des occupants afin d'affiner au maximum les calculs et la STD.

La STD et les calculs des consommations devront pouvoir s'adapter à d'éventuelles modifications climatiques et d'usages afin de définir un état initial précis pour le calcul des économies d'énergie réelles après rénovation du bâtiment. Ces ajustements permettront d'adapter la situation de référence à l'état du bâtiment pour la période en cours et ainsi de calculer le gain engendré par la rénovation.

#### 1.3.1. Consommations énergétiques réelles

Pour recueillir les éléments nécessaires à l'établissement du bilan énergétique, le prestataire se basera principalement sur les factures et données de consommations d'énergie et d'eau. Le cas échéant, une campagne de mesure de température dans les logements pourra être envisagée pour affiner la connaissance des usages en période estivale et travailler sur le confort d'été.

A partir de ces informations, le prestataire établira un chiffrage des consommations réelles en énergie finale et primaire, par énergie et pour les 5 usages règlementaires : chauffage, production d'ECS, refroidissement, ventilation et électricité spécifique des parties communes (éclairage dont Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES), auxiliaires de chauffage, ascenseurs et autres...).

La répartition des consommations entre les différents usages permettra de simuler précisément l'impact des travaux proposés.

#### 1.3.2. Consommations énergétiques théoriques

Le prestataire calculera les consommations théoriques en énergie finale et primaire (et les émissions de gaz à effet de serre), **par énergie et pour les 5 usages règlementaires : chauffage, production d'ECS, refroidissement, ventilation et électricité spécifique des parties communes** (éclairage dont Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité – BAES -, auxiliaires de chauffage, ascenseurs et autres...).

Ces calculs des consommations énergétiques théoriques seront effectués à l'aide d'une Simulation Thermique Dynamique (STD).

Lors de sa réalisation, le prestataire prendra soins d'adapter le plus finement possible son modèle à la réalité physique du bâtiment ainsi qu'aux modes de vie de ses occupants. Les synthèses de la consultation des occupants, les différents relevés et tests effectués préalablement doivent servir à affiner au maximum cette STD. Seront pris en compte par exemple :

- Les caractéristiques structurelles du bâtiment
- Les variations climatiques
- Les DJU
- La température de consigne de chauffage et, le cas échéant de climatisation
- Le taux de renouvellement d'air
- Le taux d'occupation des logements
- L'occultation des ouvrants et les apports solaires
- Le rendement des systèmes de production d'énergie
- L'énergie dissipée par les appareils ménagers et l'éclairage dans les logements.

Cette liste n'est pas exhaustive, le prestataire inclura dans son scénario tous les autres paramètres qui lui semble pertinents afin d'adapter le plus possible la simulation à la réalité.

Comme vu précédemment, la simulation effectuée devra être aussi précise que possible afin de réduire au maximum les écarts entre les relevés et les calculs. Les commentaires devront s'appuyer sur les anomalies décelées au cours des relevés. Le cas échéant, les modifications intégrées dans le calcul

pour "recaler" les valeurs théoriques et les valeurs réelles seront explicitées.

Les hypothèses et le scénario définis pour la STD seront clairement explicités.

Les logiciels, les méthodes de calcul et les hypothèses seront explicités pour le calcul de chaque usage de l'énergie.

### 1.3.3. Analyse critique de la situation existante

Les résultats obtenus par le calcul des consommations théoriques seront confrontés à ceux obtenus par le chiffrage des consommations réelles.

Les éléments précédemment établis ainsi que les anomalies ou déficiences observées sur le site, doivent permettre de procéder à une analyse critique approfondie portant sur la qualité du bâti et du renouvellement de l'air, et les usages des occupants.

Cette analyse mettra en évidence les qualités ou défauts thermiques du bâtiment en ce qui concerne l'enveloppe et le renouvellement d'air.

Dans une moindre mesure, le prestataire s'attachera à être exhaustif et à analyser également la qualité des installations de chauffage, les conditions d'utilisation du bâtiment, d'entretien, et les comportements.

### 1.3.4. Calcul règlementaire TH-C-Eex et étiquette énergie-climat

Un calcul règlementaire TH-C-Eex sera réalisé dans la perspective de récupérations d'aides et de Prêts à Taux Zéro (PTZ) ou pour une future labellisation BBC Rénovation.

De même, le calcul des étiquettes énergétiques et émissions de GES sera effectué par la méthode règlementaire.

## **1.4. Propositions de scénarios de travaux**

Outre les préconisations visant à améliorer la gestion et la performance des systèmes existants (demandé à l'article 9 de l'arrêté du 28 février 2013), le prestataire définira 4 scénarios de travaux :

- Un scénario 1, scénario de base récapitulant les travaux nécessaires à la pérennisation du bâtiment et à l'entretien courant sans objectif d'amélioration énergétique
- Un scénario 2 visant à minima 25% d'économie d'énergie primaire
- Un scénario 3 visant à minima 40% d'économie d'énergie primaire
- Un scénario 4 permettant d'atteindre le niveau de performance du label BBC rénovation

Les propositions de travaux des scénarios 3 et 4 doivent faire l'objet d'une note architecturale (à l'étape d'esquisse de projet). Cette note comprend à minima une reprise des façades. Une reprise des espaces communs peut être envisagée. Elle sera rendue sous forme d'une perspective du projet dans son environnement habité afin de permettre aux copropriétaires d'en apprécier le travail.

Le chiffrage des scénarios proposés tiendra compte du projet architectural de reprise des façades, des travaux votés ou prévus par les copropriétaires ainsi que des préconisations de remise aux normes.

Notons qu'un soin particulier sera apporté au confort thermique des logements. En particulier, il est attendu du titulaire du marché subséquent des propositions concrètes pour améliorer le confort d'été des copropriétés étudiées.

Pour chaque scénario de travaux sont attendus :

- Description technique des actions (quantitatif : surface, longueur... et qualitatif : type de matériel, performance requise...)



- Calcul par la STD de l'économie d'énergie théorique, totale et par usages
- Calculs règlementaires (y compris TH-C-Eex) de l'économie d'énergie et de la consommation théorique après travaux ainsi que la nouvelle étiquette énergétique et d'émission de GES
- Gain de consommation attendu en kWh et en euros par rapport à la situation de référence, incluant les coûts d'exploitation et d'entretien des installations
- Gain en termes de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre
- Contraintes particulières à prendre en compte (PLU ...)
- Eléments d'appréciation sur le gain de confort pour les utilisateurs
- Les outils de suivi des consommations et de mesure des températures intérieurs permettant d'apprécier les résultats et d'actualiser la situation initiale

Le prestataire rédigera les recommandations techniques nécessaires à une mise en œuvre efficace afin d'obtenir la meilleure performance énergétique possible.

#### 1.4.1. Confort d'été

Comme évoqué précédemment, le prestataire apportera un soin particulier à l'amélioration du confort d'été dans les scénarios de travaux proposés. Pour cela, des propositions innovantes sont attendues, par exemple sur l'instrumentation et la gestion des VMC, la mise en place de protections solaires ainsi que sur l'utilisation de matériaux et de couleurs permettant de diminuer l'impact du rayonnement solaire sur la surchauffe éventuelle des habitations.

Le niveau de confort d'été initial dans les logements sera établi sur la base de la STD et d'une éventuelle campagne de mesure sur la saison estivale qui pourra être proposée par le titulaire du marché subséquent.

La STD permettra également d'évaluer le gain envisagé en termes de confort d'été pour les différents scénarios de travaux proposés, l'objectif étant de dépasser la simple réglementation («  $T_{ic} < T_{ic\text{réf}}$  » sur les 5 jours consécutifs les plus chauds).

#### 1.4.2. Chiffrage et plan de financement

Le prestataire devra être en mesure de faire réaliser un **chiffrage précis des travaux par un économiste de la construction**.

Ce chiffrage portera aussi sur les coûts d'entretien des systèmes mis en place dans les scénarios de travaux.

En regard du chiffrage, un plan de financement prévisionnel sera proposé pour chaque scénario de travaux en intégrant les aides et/prêt mobilisables par les copropriétaires et le syndicat de copropriétaires.

En complément, des déclinaisons seront faites pour illustrer la situation de ménages/appartements types pour chaque scénario pour permettre aux copropriétaires de se projeter sur leurs situations individuelles.

### 1.5. **Cahier des charges de consultation d'une maîtrise d'œuvre**

A l'issue de l'AG de présentation de l'audit, et en fonction des orientations données par les copropriétaires sur le choix d'un scénario de travaux, le prestataire produira un cahier des charges complet permettant la consultation et la sélection d'une maîtrise d'œuvre pour développer le scénario de travaux retenu.