

Annexes à l'arrêté ministériel n° 2018-613 du 26 juin 2018 relatif aux caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments, des réhabilitations de bâtiments existants et des extensions

Version consolidée à la suite des modifications effectuées par l'arrêté ministériel n° 2020-870 du 15 décembre 2020 et par l'arrêté ministériel n° 2022-433 du 2 août 2022

ANNEXE I – Définitions

Audit énergétique

L'audit énergétique vise l'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'un bâtiment ou d'un groupe de bâtiments existants.

Il comprend :

- un état détaillé des éléments du bâti, de son environnement, des sources actuelles d'énergie, des équipements, de leurs fonctionnements, des contrats de fourniture et de services,
- un bilan des consommations et des sources de perte des énergies,
- un bilan des émissions de gaz à effet de serre,
- analyse et synthèse de la situation, identification des gisements d'économie d'énergie aux moyens de méthodes de calcul transparentes et documentées,
- un inventaire de propositions techniques et financières et de conseils hiérarchisés, permettant au maître d'ouvrage d'apprécier les actions nécessaires d'investissement, d'exploitation, de maintenance et de maîtrise des consommations.

Audit technique

L'audit technique, réalisé lorsqu'un ravalement de façade est envisagé, doit étudier en détail la faisabilité, les précautions et les avantages de la mise en place d'une isolation par l'extérieur :

- état de la paroi existante et traitement préalable éventuel à réaliser
- vérification que cette mise en place n'induit pas de désordre structurel
- impact architectural (déplacements des garde-corps, des gouttières ; reconstitution des modénatures ; etc.)
- liste des points singuliers à traiter (retours d'isolant autour des menuiseries ; jonctions avec la toiture ; ...) pour limiter les ponts thermiques
- choix de l'isolant ; des modes de fixations et des enduits/bardages à mettre en place permettant d'éviter tout risque de pathologie et améliorer la performance (thermique ; acoustique ; incendie ; etc.)
- surcoût d'investissement lié à la mise en place de cette isolation par rapport au ravalement simple

Un audit énergétique est réputé satisfaisant aux préconisations de l'audit technique.

Baie

Une baie est une ouverture ménagée dans une paroi extérieure servant à l'éclairage, le passage ou l'aération.

Une paroi transparente ou translucide est considérée comme une baie.

Bâtiments accolés

Deux bâtiments sont dits accolés s'ils sont juxtaposés et liés par des parois mitoyennes, dont la surface de contact est d'au moins 15 m² pour les maisons et 50 m² pour les autres bâtiments.

Au sens du présent arrêté, les bâtiments accolés sont considérés comme un bâtiment unique.

Bâtiments à usage d'habitation

Au sens du présent arrêté, on entend par bâtiment à usage d'habitation : les bâtiments à usage résidentiel maison individuelle (isolée ou accolée), à usage résidentiel collectif et à usage hébergement occupation continue (foyer de jeunes travailleurs et cité universitaire).

Bâtiments collectif d'habitation

Un bâtiment collectif d'habitation est un bâtiment comportant plus de deux logements superposés.

Un logement de fonction situé dans un bâtiment à usage autre que d'habitation est considéré comme une zone à usage collectif d'habitation même s'il est unique (ex logement de gardien dans un bâtiment d'enseignement).

Bioliqvide

Combustible liquide destiné à des usages énergétiques, autres que pour le transport, c'est-à-dire pour la production d'électricité, le chauffage et le refroidissement, et produit à partir de la biomasse, entendue comme la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets issus des activités économiques et ménagers.

Commissionnement des installations techniques

Le commissionnement d'une installation technique constitue l'ensemble des tâches pour :

- mener à terme une installation neuve afin qu'elle atteigne le niveau de performance contractuelle,
- créer les conditions afin de maintenir ses performances.

Dans ce cadre, la prestation d'accompagnement du commissionnement est une mission spécifique concernant les installations suivantes :

- Chauffage
- Climatisation
- Ventilation
- Eclairage
- ECS
- Production d'énergie électrique et/ou thermique

Cette mission comprend au minimum les tâches suivantes :

- 1) Elaborer le schéma directeur pour le suivi des tâches élémentaires du commissionnement et des services associés : plan de commissionnement, points critiques, contrats (travaux, exploitation), traçabilité
- 2) Informer les professionnels aux actions de commissionnement et aux services associés à l'installation (par l'inscription dans les CCTP des attendus du commissionnement ou par des comptes rendus de réunions d'information, ...)
- 3) Collecter et mettre à jour la liste de tous les documents constituant la documentation de base du commissionnement (notes de calcul, plans d'exécution, schémas de principe, schémas synoptiques, visas...),
- 4) Reconnaître les installations avant la fin du chantier : fonctionnement, pilotage, consignes
- 5) S'assurer que le responsable des essais et réglages de l'entreprise dispose des moyens de mesure et que leur étalonnage est valide
- 6) Etablir le plan de commissionnement de chaque équipement technique (plan de vérifications et de test fonctionnels)
- 7) Contrôler la bonne installation des dispositifs de réglage et de mesure (vérification des conditions de montage imposées par les constructeurs mais aussi les conditions d'accès pour lecture et réglage)
- 8) Participer aux mises au point (MAP) des installations : revue de détail avant la prise en main définitive
- 9) S'assurer de la consignation dans les DOE et DIUO des PV de mise en route des constructeurs, des paramètres de réglage et des PV de mesure des installations
- 10) Organiser la passation des connaissances (formations, explications fonctionnement, documentations) vers le personnel qui sera appelé à conduire les installations (utilisateur, opérateur de maintenance et/ou l'exploitant) et s'assurer de son bon fonctionnement et de son efficacité.
- 11) Suivre et analyser les consommations d'eau et d'énergie et les puissances pendant au minimum les 2 années suivant la livraison.

Consommation conventionnelle en énergie primaire

La consommation énergétique conventionnelle Cep s'exprime en kilowattheure d'énergie primaire par m² par an. Elle est calculée selon la méthode THBCE2012 avec des données conventionnelles notamment :

- * Fichier météorologie ;
- * Température intérieure d'occupation et d'inoccupation ;
- * Périodes d'occupation et d'inoccupation ;
- * Apports internes ;
- * Quantités d'eau chaude sanitaire ;

Il ne faut donc pas comparer ces consommations aux factures.

Eclairage général

L'éclairage général est un éclairage uniforme d'un espace sans tenir compte des nécessités particulières en certains lieux déterminés.

Fermeture

A l'exclusion des dispositifs qui ne réduisent pas les déperditions comme les grilles, les barreaux, les rideaux de magasin de vente, tout dispositif mobile, communément appelé volet, persienne ou jalousie, servant à fermer de l'extérieur l'accès à une fenêtre, une porte-fenêtre ou une porte est une fermeture.

Local

Un local est un volume totalement séparé de l'extérieur ou d'autres volumes par des parois horizontales et verticales, fixes ou mobiles.

Local chauffé

Un local est dit chauffé lorsque sa température normale en période d'occupation est supérieure à 12 ° C.

Locaux servant à réunir de façon intermittente des personnes

Un local est défini comme servant à réunir de façon intermittente des personnes si les modalités d'utilisation du local sont aléatoires en termes d'occupation ou de non-occupation et en termes de nombre d'occupants.

Les salles de réunion des bâtiments de bureaux, les salles de réunion publiques sont considérées comme appartenant à cette catégorie.

Les salles de spectacle, les bureaux paysagers, les salles de restaurant ne sont pas considérées comme y appartenant.

Logement traversant

Un logement est dit traversant, au sens du confort d'été de la méthode de calcul Th-BCE 2012, si, pour chaque orientation (verticale nord, verticale est, verticale sud, verticale ouest, horizontale) la surface des baies est inférieure à 75 % de la surface totale des baies du logement.

Maison individuelle

Une maison individuelle est un bâtiment à usage d'habitation comprenant au plus deux logements superposés ou disposant d'une seule porte d'entrée.

Masque proche

Un masque proche est un obstacle architectural au rayonnement solaire, lié au bâtiment étudié, tel que les tableaux des baies, les surplombs ou les débords latéraux.

Mesure en tableau d'une paroi transparente ou translucide

Mesurage de l'ouverture d'une paroi opaque (façade, toiture, ...) pris à l'intérieur de cette ouverture directement entre les constituants de la paroi opaque (exemple pour une fenêtre de forme rectangulaire en façade : distance entre le bas du linteau et le haut de l'allège, et distance entre les murs à gauche et à droite de la fenêtre).

Occupation discontinue, occupation continue

Un bâtiment, ou une partie de bâtiment, est dit à occupation discontinue s'il réunit les deux conditions suivantes :

- il n'est pas destiné à l'hébergement des personnes ;
- chaque jour, la température normale d'occupation peut ne pas être maintenue pendant au moins cinq heures consécutives.

Les parties de bâtiment ou les bâtiments ne répondant pas à ces deux conditions sont dits à occupation continue.

Occupation passagère d'un local

Un local à occupation passagère est un local qui par destination n'implique pas une durée de séjour pour un occupant supérieure à une demi-heure. C'est le cas par exemple des circulations, des salles de bains et de douches, et des cabinets d'aisance. En revanche, une cuisine ou un hall comportant un poste de travail ne sont pas considérés comme un local à occupation passagère.

Orientations

L'orientation nord correspond à toute orientation comprise entre le nord-est et le nord-ouest en passant par le nord, y compris les orientations nord-est et nord-ouest.

L'orientation est correspond à toute orientation comprise entre le nord-est et le sud-est en passant par l'est, non compris les orientations nord-est et sud-est.

L'orientation sud correspond à toute orientation comprise entre le sud-est et le sud-ouest en passant par le sud, y compris les orientations sud-est et sud-ouest.

L'orientation ouest correspond à toute orientation comprise entre le sud-ouest et le nord-ouest en passant par l'ouest, non compris les orientations sud-ouest et nord-ouest.

Paroi opaque thermiquement isolée

Une paroi opaque est dite thermiquement isolée si son coefficient de transmission thermique U n'est pas supérieur à $0,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Paroi transparente ou translucide

Une paroi est dite transparente ou translucide si son facteur de transmission lumineuse (hors protection mobile éventuelle) est égal ou supérieur à 0,05. Dans le cas contraire, elle est dite opaque.

Paroi verticale ou horizontale

Une paroi est dite verticale lorsque l'angle de cette paroi avec le plan horizontal est égal ou supérieur à 60 degrés. Elle est dite horizontale lorsque cet angle est inférieur à 60 degrés.

PCI

Le PCI représente le pouvoir calorifique inférieur des combustibles liquides ou gazeux.

Performance thermique des fenêtres

La performance de l'ensemble composé d'une fenêtre et de sa fermeture est caractérisée par le coefficient U moyen jour-nuit, défini comme suit :

$$U_{jn} = (U_w + U_{wf}) / 2$$

où :

U_w est le coefficient de la paroi vitrée nue, en $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

U_{wf} est le coefficient de la paroi vitrée avec fermeture, en $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, donnée par la relation :

$$U_{wf} = 1 / (1/U_w + \Delta R)$$

Avec ΔR la résistance thermique additionnelle, en $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, apportée par la fermeture

Plancher bas

Un plancher bas est une paroi horizontale dont seule la face supérieure donne sur un local chauffé ou refroidi.

Plancher haut

Un plancher haut est une paroi horizontale dont seule la face inférieure donne sur un local chauffé ou refroidi. Un plancher sous comble non aménagé ou une toiture terrasse sont par exemple des planchers hauts.

Résistance thermique R d'une paroi

La résistance thermique R d'une paroi est l'inverse du flux thermique à travers 1 mètre carré de paroi pour une différence de température de 1 Kelvin entre les deux faces de la paroi. Elle s'exprime en $m^2.K/W$ et elle est fonction des caractéristiques géométriques et thermiques des matériaux constituant la paroi.

Calcul :

La résistance thermique d'une paroi isolée est obtenue en ajoutant la résistance thermique de la paroi existante et celle de l'isolant mis en place. Lorsque la paroi existante est composée de plusieurs couches de matériaux, en particulier lorsqu'elle comporte déjà une couche existante de matériau isolant, la résistance thermique de cette paroi est égale à la somme des résistances des matériaux qui la composent.

Les règles Th-Bât définissent le mode de calcul des résistances thermiques des produits et des parois.

Valeurs par défaut :

En l'absence de valeurs connues, les valeurs de résistance thermique données dans les tableaux suivants peuvent être utilisées pour le calcul de la résistance thermique de la paroi existante. Les valeurs par défaut données par les règles Th-U et Th-Bât peuvent également être utilisées pour calculer la résistance de la paroi existante.

A. - Murs en briques

A-1. Briques pleines

a. Murs simples

Épaisseur du mur en cm	9 à 15	15 à 22,5	22,5 à 34	supérieure à 34
R en $m^2.K/W$	0,09	0,16	0,23	0,33

b. Murs doubles avec lame d'air

Épaisseur du mur en cm	20 à 25	25 à 30	30 à 35	supérieure à 35
R en $m^2.K/W$	0,33	0,37	0,43	0,48

A-2. Briques creuses

Épaisseur du mur en cm	15 à 20	20 à 25	25 à 30	supérieure à 30
R en m ² .K/W	0,30	0,35	0,42	0,44

B. - Murs en béton

B-1. En blocs pleins ou en béton banché

Épaisseur du mur en cm	15 à 20	20 à 25	25 à 30	supérieure à 30
R en m ² .K/W	0,10	0,12	0,15	0,18

B-2. En blocs creux

Épaisseur du mur en cm	20 à 25	supérieure à 25
R en m ² .K/W	0,19	0,22

C. Murs en pierres et remplissage

Épaisseur du mur en cm	20 à 25	25 à 30	30 à 35	40 à 45	45 à 50	Plus de 50
R en m ² .K/W	0,20	0,25	0,28	0,33	0,37	0,42

D. - Isolation existante

La résistance R en m².K/W s'obtient en multipliant l'épaisseur, en centimètres, par :

0,33 pour les mousses de polyuréthane ou polystyrène extrudé,

0,23 pour les autres isolants thermiques (laine minérale, polystyrène expansé, verre cellulaire, etc.).

Plancher intermédiaire

Un plancher intermédiaire est une paroi horizontale dont les faces inférieure et supérieure donnent sur un local chauffé ou refroidi.

S.H.O.C. : Surface Hors Œuvre Corrigée :

Somme des surfaces de chaque niveau après déduction des :

- surfaces des loggias, balcons, terrasses et jardins,
- locaux techniques, gaines,
- infrastructures (parkings, caves, locaux de stockage),

d) vide des ascenseurs, Mais les parties communes sont comprises (hall, paliers d'étages), ainsi que les escaliers.

Sources d'énergies renouvelables

Les sources d'énergies renouvelables sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz.

La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers.

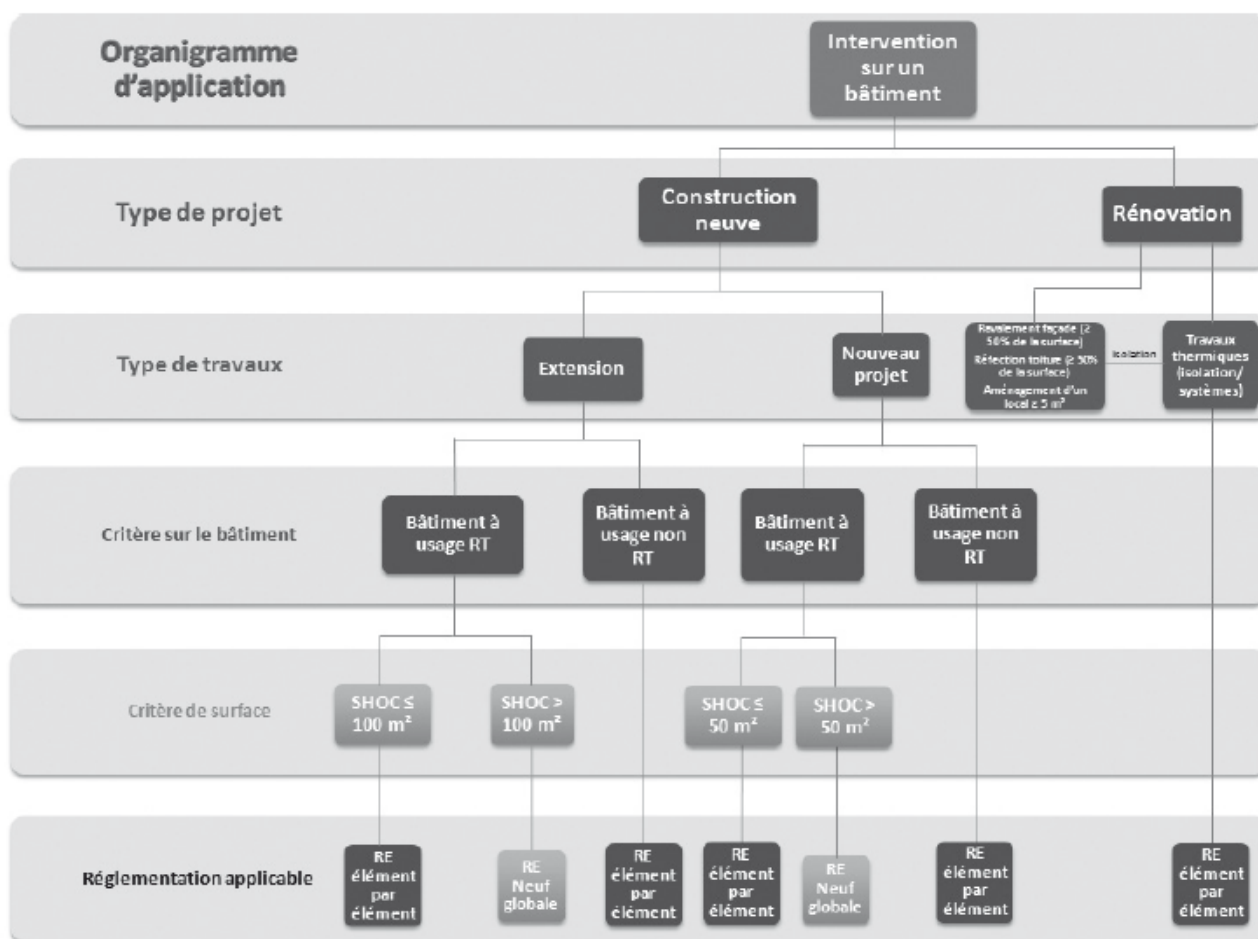
Système de refroidissement

Un système de refroidissement est un équipement de production de froid associé à des émetteurs de froid destiné au confort des personnes.

Zone ou partie de bâtiment

Une zone ou partie de bâtiment est caractérisée par un type d'usage au sens des usages relevant de l'article 3.

ANNEXE II - Organigramme du champ d'application



Titre de l'arrêté correspondant	III	II	III	III	II	III	III et IV
Réalisation d'une étude de faisabilité ENR	Non	Oui si SHOC nouvelle $\geq 1000 m^2$	Oui si SHOC nouvelle $\geq 1000 m^2$	Oui	Oui	Oui	Non
Etude thermique avec rapport bureau de contrôle	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non
Commissionnement	Non	Oui si SHOC nouvelle $\geq 5000 m^2$	Non	Non	Oui si SHOC $\geq 5000 m^2$	Non	Non
Audit technique préalable	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui, uniquement pour le ravèlement
Formulaires correspondants	B et E	A et D	B et E	B et E	A et D	B et E	C et E

ANNEXE III - Formulaires types d'attestation d'études thermiques (Titre VIII)

A - Formulaire à joindre au dépôt de demande d'autorisation de construire pour les projets soumis au Titre II

Nom du projet :

Adresse du projet :

Maître d'ouvrage :

Architecte :

Bureau d'études :

Bureau de contrôle :

1- Niveau de performance visé

RE neuf	Otimu 1*	Otimu 2*	Otimu 3*
---------	----------	----------	----------

2- Récapitulatif des exigences globales (si elles sont connues à ce stade)

	Cep	Aepenr
Max (kWhep/m ²)		5
Projet (kWhep/m ²)		
Conformité	Oui / Non	Oui / Non

3- Etude de faisabilité sur les approvisionnements en énergie (lorsqu'elle est requise en application des dispositions de l'article 95)

Variante	Envisageable ?	Pourquoi ?	Retenue ?	Pourquoi ?
Photovoltaïque	Oui / Non		Oui / Non	
Solaire thermique	Oui / Non		Oui / Non	
Solutions PAC centralisée				
PAC / eau mer	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / pieux géothermiques	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / eaux grises	Oui / Non		Oui / Non	

PAC / air extrait	Oui / Non		Oui / Non	
PAC + solaire	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / air extérieur	Oui / Non		Oui / Non	
Solutions PAC décentralisée				
PAC / air extrait	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / air extérieur	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / boucle d'eau	Oui / Non		Oui / Non	
Autre ?	Oui / Non		Oui / Non	

Justification du système retenu pour le projet :

4- Respect des exigences minimales

J'ai bien pris connaissance de l'ensemble des exigences minimales et m'engage à les respecter

5- Commissionnement des installations techniques (articles 25 et 36)

Pour les bâtiments dont la SHOC totale nouvelle est supérieure ou égale à 5000 m² :

Nom du responsable technique du commissionnement :

Autres remarques ou précisions sur les demandes de dérogations :

Maître d'ouvrage :

Je m'engage à respecter la réglementation thermique en vigueur

Date

Signature

B- Formulaire à joindre au dépôt de demande d'autorisation de construire pour les projets neufs soumis au Titre III

Nom du projet :

Adresse du projet :

Maître d'ouvrage :

Architecte :

Bureau d'études :

Bureau de contrôle :

1- Etude de faisabilité sur les approvisionnements en énergie (lorsqu'elle est requise en application des dispositions de l'article 95)

Variante	Envisageable ?	Pourquoi ?	Retenue ?	Pourquoi ?
Photovoltaïque	Oui / Non		Oui / Non	
Solaire thermique	Oui / Non		Oui / Non	
Solutions PAC centralisée				
PAC / eau mer	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / pieux géothermiques	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / eaux grises	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / air extrait	Oui / Non		Oui / Non	
PAC + solaire	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / air extérieur	Oui / Non		Oui / Non	
Solutions PAC décentralisée				
PAC / air extrait	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / air extérieur	Oui / Non		Oui / Non	
PAC / boucle d'eau	Oui / Non		Oui / Non	
Autre ?	Oui / Non		Oui / Non	

Justification du système retenu pour le projet :

Autres remarques ou précisions sur les demandes de dérogations :

Maître d'ouvrage :

Je m'engage à respecter la réglementation thermique en vigueur

Date

Signature

C- Formulaire à joindre au dépôt de la demande d'autorisation de construire ou de la demande de travaux pour les projets soumis au Titre III ou au Titre IV

Nom du projet :

Adresse du projet :

Maître d'ouvrage :

Architecte :

Bureau d'études :

Bureau de contrôle :

1- Des travaux soumis à une obligation d'amélioration de la performance énergétique sont-ils envisagés :

	OUI / NON	
Ravalement de façade		<input type="checkbox"/> Si oui j'ai bien pris connaissance de l'obligation associée et je joins l'audit technique préalable (article 91)
Réfection de la toiture		<input type="checkbox"/> Si oui j'ai bien pris connaissance de l'obligation associée
Aménagement de comble, garage, annexe ou autre pièce non habitable		<input type="checkbox"/> Si oui j'ai bien pris connaissance de l'obligation associée

2- Des travaux de performance énergétique sont-ils envisagés :

Enveloppe :

	OUI / NON	Résistance thermique R envisagée (m ² .K/W)	Remarques liées à des dérogations possibles
Murs			
Toiture			
Plancher bas			
		Conductivité thermique envisagée (W/m ² .K)	Protections solaires associées
fenêtres		Uw =	
Porte extérieure		Ud =	

Verrière		Uw =	
Véranda		Uvéranda =	
Façade rideau		Ucw=	

Systemes :

	OUI / NON	Performance énergétique envisagée	Remarques
Pompe à chaleur		COP= EER=	
Chaudière		Rendement=	
Emetteurs effet joule		CA=	
Chauffe-eau électrique		Qpr =	
Chaudière bois		Rendement=	
Poêle bois		Rendement=	
Climatiseur		Classe : EER =	
Caisson de ventilation		Consommation (Wh/m ³)=	
Eclairage		Puissance (W/m ²) = Mode de gestion =	

Autres remarques ou précisions sur les demandes de dérogations :

Maître d'ouvrage :

Je m'engage à respecter la réglementation thermique en vigueur

Date

Signature

D- Formulaire à joindre au plus tard au récolement des travaux pour les projets soumis au Titre II

Nom du projet :

Adresse du projet :

Maître d'ouvrage :

Architecte :

Bureau d'études :

Bureau de contrôle :

1- Niveau de performance atteint :

RE neuf	Otímu 1*	Otímu 2*	Otímu 3*
---------	----------	----------	----------

2- Récapitulatif des exigences globales

	Cep	Aepenr
Max (KWhep/m ²)		5
Projet (kWhep/m ²)		

3- Etude thermique réglementaire :

Transmise : OUI / NON

Attestation de l'organisme de contrôle transmise : OUI / NON

4- Commissionnement (si requis) :

Nom du manager technique du commissionnement :

Rapport de commissionnement transmis : OUI / NON

5- Résultats des rapports de mesure :

Perméabilité à l'air de l'enveloppe : I4 = m3 /h.m² paroi (hors plancher bas) sous 4 Pa

Etanchéité à l'air des réseaux aérauliques :

- ↘ < classe A
- ↘ ≥ classe A et < classe B
- ↘ ≥ classe B et < classe C
- ↘ ≥ classe C

6- Récapitulatif des prestations mises en œuvre :

	Résistance Thermique R (m ² .K/W)	Remarques
Murs		
Toiture		
Plancher bas		
Baies		
Ventilation		
Chauffage		
ECS		
Refroidissement		
Eclairage		
Autres		

J'atteste que les travaux réalisés sont conformes à la réglementation en vigueur

Maître d'œuvre :

Date

Signature

J'atteste que les travaux réalisés sont conformes à la réglementation en vigueur

Bureau de contrôle :

Date

Signature

E- Formulaire à joindre au plus tard au récolement pour les projets soumis au Titre III ou 30 jours après l'achèvement des travaux pour les projets soumis au Titre IV

Nom du projet :

Adresse du projet :

Maître d'ouvrage :

Architecte :

Bureau d'études :

Bureau de contrôle :

1- Des travaux soumis à une obligation d'amélioration de la performance énergétique ont-ils été réalisés :

	OUI/NON	Les exigences liées à la performance énergétique sont-elles respectées :
Ravalement de façade		
Réfection de la toiture		
Aménagement d'une nouvelle pièce		

2- Des travaux de performance énergétique ont-ils été réalisés :

Enveloppe :

	OUI/NON	Résistance thermique R envisagée ($m^2.K/W$)	Remarques liées à des dérogations possibles
Murs			
Toiture			
Plancher bas			
		Conductivité thermique envisagée ($W/m^2.K$)	Protections solaires associées
Fenêtres, portes-fenêtres		Uw =	
Porte extérieure		Ud =	
Verrière Véranda		Uw = Uvéranda =	

Façade rideau		Ucw=	
------------------	--	------	--

Systemes :

	OUI/NON	Performance énergétique envisagée	Remarques
Pompe à chaleur		COP= EER=	
Chaudière		Rendement=	
Emetteurs effet joule		CA=	
Chauffe-eau électrique		Qpr =	
Chaudière bois		Rendement=	
Poêle bois		Rendement=	
Climatiseur		Classe : EER =	
Caisson de ventilation		Consommation (Wh/m ³) =	
Eclairage		Puissance (W/m ²) = Mode de gestion =	

Bureau de contrôle ou maître d'œuvre ou entreprise :

J'atteste que les travaux réalisés sont conformes à la réglementation en vigueur

Date

Signature

ANNEXE IV - Cahier des charges pour la réalisation de l'audit énergétique (Titre VI)

1. Objet du présent cahier des charges

Ce document a pour objet de traduire d'une manière précise les attentes de la propriété / copropriété pour la réalisation d'un audit énergétique qui détaille un programme de travaux d'économie d'énergie et permet la consultation d'un maître d'œuvre. L'audit énergétique prescrit à l'Art. 96 de l'arrêté ministériel doit être conforme au présent cahier des charges.

Le prestataire doit inclure dans le programme de travaux les attentes spécifiques de la propriété / copropriété. A partir d'une analyse détaillée des données énergétiques du site et de l'élaboration d'un programme de travaux ainsi que d'un budget prévisionnel, en concertation avec les instances de la propriété / copropriété, cet audit doit permettre à cette dernière :

- de décider des investissements adaptés à sa situation,
- d'adopter un plan pluriannuel de travaux d'économies d'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- 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'économies d'énergie réaliste, concret et bien étayé à même de faire l'objet d'une étude de maîtrise d'œuvre. Cette prestation de conception d'un programme de travaux d'économies d'énergie est forfaitaire (c'est l'objet même de ce cahier des charges). Les prestations attendues sont les suivantes :

- Phase 1 : Recueil des attentes du propriétaire ou de la copropriété,
- Phase 2 : État des lieux technique,
- Phase 3 : Analyse des données,
- Phase 4 : Préconisations et programmes d'améliorations.

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

2. Présentation des prestations attendues

Recueil des informations sur l'immeuble et des attentes du propriétaire / de la copropriété

Données à obtenir :

- 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 et les devis des travaux éventuellement envisagés,
- les plans de l'immeuble,

- tout autre document permettant d'apprécier la qualité thermique de l'immeuble (diagnostic de performance énergétique, audit énergétique, audit technique etc...),
- une fiche attentes et besoins de la propriété / copropriété,
- un questionnaire des usages attentes des propriétaires / copropriétaires et occupants.et

2.1. Etat des lieux techniques

Dans cette première phase, le prestataire réalise un examen détaillé et une description précise de chaque bâtiment et de l'ensemble des parties communes. Lors de cet examen il porte une attention particulière aux attentes exprimées par la propriété / copropriété. Au cours de cette première phase, plusieurs visites du site sont réalisées. Selon le poste de consommation majoritaire identifié pour le bâtiment, (qui peut d'ailleurs être différent entre la partie résidentielle et la partie tertiaire), une visite est faite en période de chauffe ou de refroidissement. Des visites des parties privatives (logements, local tertiaire) doivent être réalisées. Partie résidentielle : a minima un logement en rez-de-chaussée, un au dernier étage, un sur pignon et un en étage intermédiaire.

Partie tertiaire : un niveau courant représentatif de l'usage.

NB : si la propriété / copropriété est constituée de plusieurs bâtiments, la visite des parties privatives est faite de façon à être représentative des typologies.

Les éléments suivants constituent l'état des lieux :

2.1.1. Données générales du site

- Données relatives à l'immeuble : nombre de lots principaux, typologies des locaux, surfaces, types d'activités, schéma général de la parcelle
- Climat : ces données seront fournies sur le site de l'Administration
- Réseaux : proximité du réseau gaz, réseau de chaleur et froid (RCFU) ou boucle tempérée
- Environnement urbain : dispositions applicables du règlement d'urbanisme, situation historique et patrimoniale de la copropriété, risques identifiés sur cette zone (proximité d'infrastructures terrestres bruyantes, zone inondable, zone de carrière...)

2.1.2. Enquête auprès des occupants et rencontre des occupants

Le prestataire réalise une enquête auprès des occupants via un questionnaire synthétique qui, dans le cas d'une copropriété, sera adressé par le conseil syndical à l'ensemble des copropriétaires et des occupants.

La synthèse de cette enquête indique :

- 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...

Cette enquête est couplée à la rencontre d'un échantillon représentatif des occupants (à définir avec le conseil syndical et/ou le gestionnaire du site tertiaire). Il est nécessaire de rencontrer un nombre d'occupants suffisamment représentatif (5 à 25% selon la taille de la copropriété).

La synthèse de ces rencontres indique :

- 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...).

2.1.3. Examen général du bâtiment

- Façades extérieures et intérieures : possibilité d'isolation par l'extérieur, accord d'empiètement, préservation / mise en valeur, contraintes techniques et architecturales, contraintes de mise en œuvre en milieu occupé, fixation garde-corps, infiltrations, humidité...
- Type de revêtements intérieurs, selon les usages des locaux : sol souple ou dur, matériau clair ou sombre
- Toitures : possibilité d'isolation, contraintes techniques et architecturales, contraintes de mise en œuvre en milieu occupé, potentiel réglementaire de surélévation, potentiel d'installation de panneaux solaires etc.
- Sous-faces : contraintes techniques et architecturales, potentiel réglementaire de création de surface habitable dans le cas de porches...
- Menuiseries extérieures : contraintes techniques et architecturales (position et état du dormant, traitement des liaisons entre les différentes parois, taille et forme des ouvertures...)
- Ventilation : contraintes techniques et architecturales (possibilité de création de gaines en parties communes/privatives, implantations des entrées d'air / bouches d'extraction / extracteur en toiture etc.)
- Locaux techniques : potentiel d'implantation d'équipement énergétique (notamment énergies renouvelables)

2.1.4. Examen énergétique du bâtiment

- Description de la construction : typologie, procédé constructif, date de modifications/ extensions
- Examen du bâti :
 - Parois opaques (épaisseur, composition, état, surface, performance thermique (U ou R), inertie des parois, déphasage)
 - Menuiseries extérieures (nombre et dimensions, étanchéité à l'air, type de vitrage et menuiserie, U_w ou U_d , protections solaires...)
 - Points singuliers (coffres volets roulants, balcons, ponts thermiques...)

Lors des rencontres des occupants :

- Relevé des températures intérieures (air et parois) par rapport à la température extérieure
- Relevés hygrométriques

Selon les informations recueillies auprès des occupants lors de l'enquête / des rencontres, le prestataire décidera de la pertinence de réaliser des examens complémentaires, par exemple pour confirmer des préoccupations relevées :

- Prise de clichés thermographiques
- Relevé ou mesure d'infiltrations d'air

Ces mesures supplémentaires feront partie de la prestation forfaitaire.

Remarque : tout cliché de thermographie infrarouge devra être accompagné d'une analyse précise prenant en compte l'émissivité des matériaux, l'ensoleillement antérieur éventuel de la paroi, la température extérieure (intérieure le cas échéant).

De plus, le cliché « normal » est confronté en parallèle au cliché « infrarouge ».

- Renouvellement de l'air :

- type de ventilation : naturelle ou mécanique
- insufflation : type, état et débits des bouches de soufflage
- extraction dans les locaux : type, état et débits des bouches d'extraction
- état du réseau de gaines horizontales et verticales
- extraction : type et état des caissons, débits, régulation éventuelle, rendement de l'échangeur
- entretien et état d'encrassement des composantes
- existence d'un contrat d'entretien / Maintenance

- Electricité des parties communes et de la partie tertiaire :

- Description et examen des systèmes électriques (éclairage, pompes, moteurs, localisation des compteurs)
- Identification de ces systèmes (nombre, puissance unitaire, puissance totale)
- Type et puissance des abonnements souscrits
- Prise en compte de tous les points de consommation électrique
- Mesure de l'Indice de Rendu des Couleurs (IRC)
- Relevé des sous-compteurs si installés

Les mesures de débit / pression et informations suivantes seront recensées en annexe du rapport :

- Type de salle (usage)
- Type de bouche d'extraction, nombre, état, débit extrait (avec date de mesure)
- Type de bouche de soufflage, nombre, état, débit insufflé (avec date de mesure)
- Type de d'entrée d'air, nombre, état, débit entrant (avec date de mesure)

2.1.5. Examen et description des installations thermiques

- Chauffage collectif : période de chauffe, local chaufferie, comptage, stockage, production, évacuation des produits de combustion, mesures, distribution, relevé de températures, embouage, émetteurs, régulation, programmation ;
- Refroidissement collectif : période de refroidissement, local technique, comptage, stockage, production, distribution (dont type et quantité de fluide frigorigène et conformité par rapport à la réglementation), relevé de températures, émetteurs, régulation, programmation ;
- Eau chaude sanitaire collective : comptage, volume d'eau consommée, prix m3 ECS, production, stockage, distribution, relevé de températures ;
- Entretien / maintenance : contrat, tenue du carnet de chaufferie et différents suivis, entretien des installations prévues dans le contrat ;
- Cas de l'ECS individuelle :

La production d'ECS relève des parties privatives et peut être différente d'un logement à un autre. La réalisation d'un état des lieux exhaustif par appartement n'étant pas envisageable, le prestataire, en justifiant la démarche utilisée, s'attache à :

- Recenser les typologies de production d'ECS présentes, emplacement de la production en ou hors volume chauffé ;
- Evaluer la répartition des différents modes de production d'ECS dans la copropriété (pourcentage). Il indique également le volume d'eau froide consommé dans l'ensemble de la copropriété.

2.1.6. Examen des points influant sur le confort d'été

- Bâti : exposition, masques, végétalisation, couleur des parois, occultations ;
- ECS : calorifugeage des canalisations, du stockage ;
- Renouvellement d'air : environnement bruyant limitant la sur-ventilation nocturne, logements traversants, by-pass sur VMC double-flux ;
- Refroidissement / rafraîchissement (cf. § précédent).

2.1.7. Examen des équipements sanitaires (sur la base des logements / locaux tertiaires visités)

- Type de robinetterie pour lavabos, éviers, douches ;
- Type de chasse d'eau ;
- Etat des équipements.

2.1.8. Examen de la qualité acoustique du bâtiment

C'est un premier diagnostic qui permet d'évaluer le risque d'émergence des bruits intérieurs qui pourront apparaître après réalisation de travaux thermiques.

Seront également étudiés les bruits d'équipements vis-à-vis des locaux internes et les indices d'affaiblissement acoustiques des façades :

- Cas du chauffage individuel (sur la base des logements / locaux tertiaires visités) : période de chauffe, si chaudière : emplacement en volume chauffé / non chauffé, comptage, stockage, production,

évacuation des produits de combustion, mesures, distribution, relevé de températures, embouage, émetteurs, régulation, programmation ;

- Cas du refroidissement individuel (sur la base des logements / locaux tertiaires visités) : période de refroidissement, comptage, production, mesures, distribution, relevé de températures, émetteurs, régulation, programmation.

2.2. Analyse des données

Suite à la première phase, les documents, témoignages et relevés obtenus ainsi que les mesures et observations réalisées permettent au prestataire d'avoir tous les éléments à disposition pour analyser pleinement la situation de la copropriété sur le plan énergétique selon quatre axes :

- Analyse technique et réglementaire du potentiel de rénovation énergétique du bâtiment,
- Analyse des consommations énergétiques réelles,
- Calcul des consommations énergétiques théoriques et du confort d'été par Simulation Thermique Dynamique,
- Analyse du contrat d'exploitation et des abonnements.

2.2.1. Analyse technique et réglementaire du potentiel de rénovation énergétique du bâtiment

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 ci-dessous sont détaillés :

- Présentation générale du bâti et de la parcelle : aspect patrimonial (éléments sur l'historique du bâtiment, vulnérabilité au changement, priorités de conservation, qualité architecturale globale, points d'attention, contraintes urbanistiques, espaces extérieurs) ;
- Présentation du potentiel d'amélioration énergétique poste par poste, interaction entre les différents postes et points de vigilances : isolation des parois opaques, remplacement des menuiseries, isolation de la toiture, des sous-faces, installation/optimisation de la ventilation, production d'ENR-en toiture, façade, local technique, surélévation du bâtiment/densification de la parcelle.

L'analyse sera illustrée par un reportage photographique commenté.

2.2.2. 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 ci-dessous sont détaillés :

- Consommations annuelles sur 3 ans minimum, pondérée par les DJU pour le chauffage et le refroidissement, analyse des dérives éventuelles (hypothèses/explications proposées) ;
- 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, électricité des parties communes (éclairage des parties communes dont BAES

(Blocs Autonome d'Éclairage de Sécurité), auxiliaires de chauffage/refroidissement 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 m² SHOC, etc.).

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

2.2.3. Calcul des consommations énergétiques théoriques et du confort d'été par Simulation Thermique Dynamique (STD)

Les éléments recueillis doivent permettre au prestataire de réaliser un calcul des besoins théoriques et des consommations d'énergie théoriques par usage. Il s'agit de créer un modèle théorique selon les déperditions / apports du bâtiment, l'état et les performances des systèmes, avec un logiciel de STD choisit par le prestataire. La réalisation d'une STD est demandée ; les méthodes de calcul réglementaire TH-C-E-ex ne sont pas acceptées dans le cadre de l'audit. 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.

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 m² par type de logement et par an) ;
- Hypothèses sur l'éclairage. Le calcul des besoins énergétiques comprend a minima :
- Déperditions de chauffage (en kW, kWh/an et en % du total) :
 - Par parois (vitrées, opaques)
 - Par ponts thermiques
 - Par renouvellement d'air
- Calcul (ou estimation) des apports gratuits en fonction des orientations et ouvertures ;
- Calcul (ou estimation) du rendement global annuel des installations de chauffage ;
- Calcul des consommations de chauffage ;
- Calcul des consommations de refroidissement ;
- Répartition des apports internes et solaires en kW heure par heure, pour le confort d'été des différents types de locaux ;
- Pour les locaux critiques en termes de confort d'été, un histogramme est présenté à l'état initial puis, selon le type d'apports prédominant-solaire ou interne :
 - pour les préconisations sur le bâti (protections solaires, films solaires, vitrage à contrôle solaire),

- puis pour les recommandations d'équipement (éclairage interne, bureautique, électroménager...) ou inversement.

- Calcul des consommations d'ECS, en tenant compte de la saisonnalité des besoins (et des rendements le cas échéant) ;
- Calcul des consommations d'électricité des parties communes et des locaux tertiaires : éclairage dont BAES, auxiliaires de chauffage et de ventilation, ascenseurs, autres usages communs ;
- Calcul des émissions de gaz à effet de serre (en tonnes éq.CO2/an).

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.

Cas de l'ECS individuelle

A partir de l'échantillon représentatif visité et pour chaque cas représentatif (cumulus électrique, chauffe bain gaz...), le prestataire calcule :

- les besoins théoriques d'ECS en fonction du nombre d'utilisateurs,
- les consommations théoriques d'ECS (kWh/m² SHOC-RT) en énergie finale (EF) et énergie primaire (EP),
- les charges théoriques (€ TTC/an).

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 :

- Energie primaire (kWh/an)
- Energie primaire (kWh/m² SHOC.an)
- Emission des GES (tonnes éqCO2/an)
- Coût TTC (euros/an)

Et pour chacun des postes de consommation suivants :

- Chauffage
- ECS
- Rafraîchissement / refroidissement
- Eclairage
- Auxiliaires (chauffage, ECS, ventilation)
- Autres usages électricité parties communes
- Total

2.2.4. 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.

<p>Chauffage/ refroidissement collectif</p> <p>Eau chaude sanitaire collective</p>	<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.
<p>Electricité des parties communes</p>	<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.

2.3. Préconisations et programmes d'améliorations

Evaluation d'un scénario « 0 »

Le scénario « 0 » correspond aux besoins de travaux pour la pérennisation du bâtiment que la propriété / 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).

Liste de préconisations

Suite à l'analyse énergétique technique du (des) bâtiment(s) et à sa (leurs) situation(s) 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),
- Appareils sanitaires (douches, WC, robinets lavabos et éviers)
- 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
 - Pompes à chaleur
- Opportunité de se connecter au réseau de chauffage urbain,
- 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.) (voir ci-après).
- Incitation des occupants à développer des comportements sobres énergétiquement.

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.

Confort acoustique :

Le prestataire détermine les indices d'affaiblissement acoustique en façade, pour définir des préconisations cohérentes pour le choix des fenêtres, entrées d'air, isolant extérieur.

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

Exigences concernant les préconisations

Pour chaque préconisation « thermique » :

- A minima, les critères de la Réglementation énergétique des bâtiments existants pour Monaco (cf. Titre III du présent arrêté) sont respectés. La qualité acoustique du ou des bâtiments ne doit pas être dégradée par les travaux d'ordre thermique,
- Respect des travaux d'isolation thermique rendus obligatoires à l'occasion de certains travaux de rénovation de bâtiments (cf. Titre IV du présent arrêté)
- 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 aux résultats de modélisation de l'état initial par la STD. 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.). Les appareils sanitaires installés ou remplacés devront au minimum avoir les performances indiquées au chapitre 9 du présent arrêté.

Si un équipement de climatisation est déjà existant :

- Le prestataire doit s'assurer que la réglementation française en vigueur concernant le type de fluide frigorigène et la quantité sont bien respectées. Ces informations sont indiquées sur la plaque de l'appareil et doivent figurer dans le rapport d'audit.
- Les émissions de CO₂ liées au fluide frigorigène sont calculées.

Dans le cas d'installation d'un nouvel équipement de climatisation :

- Tous les systèmes munis de compresseurs électriques doivent respecter les normes EN 378:2008+A2:2012 (parties 2 et 3) ou ISO 5149:2014.
- Les équipements de climatisation contenant de l'ammoniac doivent satisfaire les règles de : The Institute of Refrigeration Ammonia Refrigeration Systems Code of Practice.
- Les fluides frigorigènes utilisés doivent avoir un ODP (potentiel de destruction de l'ozone) nul.
- Les fluides frigorigènes utilisés doivent avoir un faible GWP (potentiel de réchauffement global) ≤ 10 .
- Les équipements utilisant des fluides frigorigènes disposent d'un système de détection de fuite permanent et automatique ou une procédure de diagnostic en cas de fuite est prévue. Le suivi doit être continu et assuré par un système capable d'isoler et de contenir automatiquement le fluide restant, en réponse à un incident de détection de fuite.

NB : Cette exigence ne s'applique pas pour les petites PAC où la charge de fluide frigorigène dans chaque unité ne dépasse pas 6kgs (le risque d'une fuite importante étant limité et ne justifiant pas la mise en place d'un système de détection de fuite pour chaque unité).

Description des préconisations thermiques

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

(Toutes les économies sont comprises annuellement)

<p>Description qualitative :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Type de matériel/matériau, 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.
<p>Précision sur la faisabilité réglementaire (notamment au regard des ordonnances souveraines n° 4.482 du 13/9/2013 modifiée et n° 3.647 du 9/9/1966 modifiée), sur les conditions et la facilité de mise en œuvre</p>
<p>Impact sur le confort d'hiver Impact sur le confort d'été</p>
<p>Part de l'énergie consommée par le poste (%) sur la totalité des consommations en énergie primaire</p>
<p>Gain énergétique (kWh ep/m².an et %)</p>
<p>Gain financier (€ TTC)</p>
<p>Gains environnementaux (t éq CO₂)</p>
<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 cumulé sur 50 ans - Temps de retour actualisé optimiste et pessimiste pour la part représentant les travaux d'économie d'énergie hors coûts d'entretien classique
<p>Caractère urgent des travaux, lié notamment à la vétusté ou à la dégradation des équipements, ouvrages</p>

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

Cas de l'ECS individuelle

Le prestataire précise, par typologie de production d'ECS, l'ensemble des actions d'améliorations possibles sur les équipements du logement ou local tertiaire (parties privatives) afin de réduire les consommations.

Par ailleurs, les gains théoriques de consommations et de charges générés par les améliorations proposées sont évalués pour les différents logements / locaux retenus et pour les modes de production les plus répandus.

Tableau de synthèse des préconisations

Pour une bonne lisibilité des propositions, le prestataire présente un tableau regroupant les données suivantes, pour chaque préconisation :

- Description
- Investissement (€ TTC)
- Investissement surcoût travaux d'économie d'énergie (€ TTC)
- Gain énergétique (kWh ep/m².an)
- Gain financier (€ TTC/an)

Hors aides financières :

- Coût cumulé sur 50 ans (€ TTC)
- Temps de retour actualisé optimiste (années)
- Temps de retour actualisé optimiste concernant le surcoût travaux d'économie d'énergie
- Type d'aides financières mobilisables (à la date du rendu du rapport)
- Gain environnemental (t éq CO₂/an...)

Proposition de programmes d'améliorations pour chaque bâtiment, en distinguant les parties résidentielle et tertiaire

Cette proposition est une base sur laquelle est retenu un programme de travaux adapté à la propriété / copropriété qui sera 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 de travaux doivent être proposés au maître d'ouvrage :

- Performances de matériaux / équipements conformes à la Réglementation énergétique pour les bâtiments existants, avec une estimation de la diminution de GES résultante

- Objectif de diminution des GES de 50% par rapport à l'état initial

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 de la Réglementation énergétique pour les bâtiments existants (cf. Titre III du présent arrêté). 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 présente ses préconisations au maître d'ouvrage (avec remise de supports de présentation).

Celui-ci arrête le programme de travaux adapté à la propriété / copropriété et à mettre en œuvre ainsi que le phasage de ceux-ci.

Évolution des dépenses selon les programmes d'amélioration

Le prestataire produit un graphe comparatif de l'évolution des coûts cumulés des programmes de travaux proposés (coût des travaux et dépenses énergétiques annuelles) sur 50 ans.

Préfiguration d'un programme de maîtrise d'œuvre sur le programme de travaux retenu par le maître d'ouvrage.

Une fois le programme de travaux et une proposition de calendrier établissant les différentes tranches de travaux arrêtés, le prestataire complète l'audit énergétique par l'analyse et la description de ce programme de travaux. Il fournit à 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 une première estimation financière de ce programme de travaux.

La prestation inclut la présentation du programme de travaux retenu en assemblée générale de copropriété ou devant tout public choisi par le maître d'ouvrage.

3. Modalités de réalisation des prestations

3.1. Compétences et références du prestataire

Qualités des méthodes de calcul

Les méthodes et outils doivent :

- Etre explicites : on donnera impérativement les références des méthodes, les détails des étapes et des hypothèses de calcul,
- Etre cohérents 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.

Qualités attendues du prestataire :

- 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,
- La qualification OPQIBI 1905 ou une autre qualification spécifique à la Principauté de Monaco,
- Le prestataire devra être indépendant vis-à-vis des professionnels de l'entretien des bâtiments, des installations techniques et des gestionnaires de la copropriété (conseil syndical, syndic). Il ne peut pas réaliser l'audit sur des installations conçues ou gérées par lui-même et doit être indépendant des fournisseurs d'énergie et de matériel.

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

3.2. Obligations 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 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 parmi les propositions conformes au présent cahier des charges et parmi les prestataires qualifiés par l'OPQIBI ou une autre qualification propre à Monaco,
- Fournir toutes les informations et documents utiles en sa possession :
 - factures de combustible (gaz, fioul...) ou chaleur (CPCU...),
 - 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 énergétiques 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.

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),
- (Si applicable) Impliquer les différents copropriétaires ou locataires (réponse au(x) questionnaire(s), visite d'appartements, local tertiaire, ...).

A la remise du rapport :

- Vérifier la conformité de la prestation au présent cahier des charges; valider les hypothèses retenues.

3.3. Conditions contractuelles

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.

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.

Compléments et spécifications

Les propositions devront être conformes au présent cahier des charges. A la réception du cahier des charges, toute demande de clarification devra être adressée au propriétaire, au référent du conseil syndical ou au gestionnaire du local tertiaire le cas échéant.

Propriétés des résultats

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

Contrôle

L'audit, une fois réalisé, peut faire l'objet d'un contrôle approfondi par un expert mandaté par l'Administration afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, voire d'éventuels besoins de formation.