

Cahier des charges instrumentation et suivi énergétique

« Prestation de suivi, d'analyse et d'optimisation des consommations énergétiques et du confort des usagers de l'opération de « nom et type de projet»

Contexte :

Aujourd'hui, optimiser notre usage quotidien de l'énergie est indispensable pour faire face aux enjeux énergétiques et climatiques de demain. C'est à l'échelle locale que les solutions sont les plus pertinentes et les plus efficaces. C'est pourquoi [Nom MOA] souhaite s'engager dans la lutte contre le changement climatique à travers la **construction ou la rénovation** d'un bâtiment à haute performance énergétique et dont l'empreinte environnementale est la plus faible possible. L'opération [Nom de l'opération] est l'illustration la plus aboutie de cet engagement, elle s'inscrit dans une démarche exemplaire en termes de qualité de construction, de participation de tous les acteurs du projet dont l'objectif partagé est la capitalisation des retours d'expériences pour éclairer les choix futurs.

Ce projet a bénéficié des aides de l'Europe (FEDER) dans le cadre de l'appel à projets « bâtiment démonstrateur en efficacité énergétique » 2015 et à ce titre l'opération la Région Centre-Val de Loire et l'Europe souhaitent obtenir des retours d'expérience des projets soutenus notamment sur les volets performance énergétique, confort des usagers et bilan économique en coût global. Cette démarche est partagée par [Nom MOA] et des partenaires du projet : xxxxxxxxxxxxxxxx.

Article I : Objet de la consultation

Dans une démarche d'amélioration continue, [Nom MOA] souhaite faire un appel à un assistant à maîtrise d'ouvrage dont la mission principale sera de vérifier que le bâtiment est conforme à ce qui était prévu en phase conception notamment sur les volets performance énergétique et confort des usagers. Sa mission sera aussi de préconiser des actions correctives lors de la constatation d'écarts anormaux et assister à la mise en œuvre de ces corrections.

Le 2^{ème} aspect de la mission consiste à capitaliser le retour d'expérience sur les choix techniques de l'opération, sur les modes d'exploitation et l'usage du bâtiment. Ainsi, ces retours permettront d'évaluer la pertinence des partis pris adoptés sur ce projet afin d'influer les futurs choix techniques qui pourraient être faits sur d'autres opérations similaires. Cela pourra aussi permettre à [Nom MOA] d'engager des réflexions sur la mise en œuvre d'une démarche de sensibilisation des usagers.

La mission doit dans un premier temps aider le maître d'ouvrage, l'exploitant et les utilisateurs à optimiser le fonctionnement et l'utilisation du bâtiment dès l'emménagement des occupants. Dans un deuxième temps elle consistera à pérenniser l'optimisation et à capitaliser sur les résultats obtenus ;

En résumé la mission consiste à

- **assurer le suivi, l'analyse et l'évaluation des consommations énergétiques du bâtiment ainsi qu'évaluer le confort des usagers** et donc de situer les performances réelles des bâtiments par rapport à l'usage prévu et aux exigences de l'appel à projets et aux performances prévisionnelles (données de l'étude thermique réalisée en phase conception),
- **analyser les écarts et pouvoir les corriger**, en identifiant, si possible, précisément les éventuels dysfonctionnements des installations.

- **capitaliser les données énergétiques, économiques et qualité d'usage du bâtiment** afin de bénéficier d'un retour d'expériences profitable pour [Nom MOA], l'ADEME et la Région,
- et éventuellement **former les exploitants et préconiser des actions de sensibilisation les occupants** à un comportement plus sobre dans les usages énergétiques au quotidien,

Article II : Forme et décomposition

Le présent marché est constitué d'un lot unique. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Article III : Prestation attendue

III.1 Objectifs détaillés de la prestation

Les objectifs de la prestation de suivi, d'évaluation et d'analyse sont les suivants :

- ⊙ Mesurer les consommations énergétiques de bâtiment à faibles besoins énergétique,
- ⊙ Analyser le fonctionnement et les consommations du bâtiment et des systèmes :
 - ⊙ Récupérer, synthétiser et analyser les données recueillies
 - ⊙ Comparer les consommations prévisionnelles et réelles,
 - ⊙ Evaluer le confort des usagers,
 - ⊙ Mettre en évidence, après analyse, les dysfonctionnements ou écarts éventuel constatés (non-conformité, anomalie, pics de consommation, dérives éventuelles, insatisfaction des usagers, etc.),
- ⊙ Optimiser les consommations énergétiques lors des premiers mois d'exploitation du bâtiment
 - ⊙ Préconiser les éventuelles actions préventives et correctives nécessaires au bon fonctionnement du bâtiment afin de maintenir une « trajectoire » de bonne performance énergétique du bâtiment, notamment par une optimisation des systèmes et un usage adapté,
 - ⊙ Assister les entreprises, l'exploitant et [Nom MOA] à les mettre en œuvre (assistance au réglage et pilotage des systèmes, sensibilisation, etc.)
- ⊙ Contrôler et pérenniser les niveaux de performances
 - ⊙ Suivre sur 2 années les performances énergétique du bâtiment
 - ⊙ Apporter des éléments méthodologique à [Nom MOA] pour permettre à ce dernier de sensibiliser, former, accompagner les occupants à adopter un usage sobre du logement ou corriger de mauvaises pratiques,
- ⊙ Évaluer la pertinence de reproductibilité du bâtiment et des systèmes, notamment innovants, tant énergétiquement qu'économiquement au regard de l'usage prévu.
 - ⊙ Rédiger une ou plusieurs notes techniques ou guide de précaution d'utilisation et d'exploitation sur les systèmes les plus innovants : DF avec échangeur, installation solaire, ...

III.2 Périmètre de la prestation

Echéancier et durée de la prestation :

La prestation devra débuter dès la réception du bâtiment qui devrait intervenir au jj/mm/aaaa, entre la réception du bâtiment et les premières occupations des logements, le prestataire pourra réaliser un diagnostic des équipements du bâtiment et instruments de mesure en place. Eventuellement il pourra préconiser au maître d'ouvrage, si possible avant l'arrivée des premiers locataires, de compléter cette métrologie par ajout de certains instruments de mesure dits « stationnaires », voir pour certaines campagnes ponctuelles de mesure, des instruments dits mobiles (sonde de T°, etc...) qu'il devra fournir et installer.

La période hivernale est favorable pour débuter le suivi car elle correspond à la période de chauffe, saison propice pour suivre les installations de chauffage et leurs performances associées. La campagne doit s'étaler à minima sur 2 ans.

Echantillon suivi :

Le suivi devra être assuré sur

- ⊙ x logements (ou locaux si bâtiment tertiaire)
- ⊙ Sur les communs

Usages et énergies suivis :

Le suivi devra se préoccuper des usages suivants :

Usage	électricité	gaz
Chauffage		
Eau chaude sanitaire		
Eclairage		
Ventilation		
Auxiliaires		
Autres*		

Précisez dans le tableau les énergies utilisées selon l'usage

*Autres : évaluation des consommations des usages spécifiques de l'électricité types « usages mobiliers » comme électroménager, audiovisuel, bureautique par déduction du général des consommations d'électricité dites réglementaires couvrant les usages suivants : éclairage, ventilation, auxiliaires.

Toutes les énergies devront être suivies :

- ⊙ électricité
- ⊙ gaz
- ⊙ Enr

Un suivi du confort des usagers fait partie de cette prestation :

- ⊙ Confort ou inconfort hygrothermique,
- ⊙ Degré de satisfaction des usagers

III.2.1- Liste des systèmes mis en œuvre dans le bâtiment

Les équipements prévus dans l'opération sont listés dans le tableau suivant classé par usage:

Usage	Type
Chauffage	Exemple : chaudière gaz condensation collective avec échangeur individualisé par logement insérer dans le réseau de soufflage de la VMC DF Chauffe serviette électrique direct (dans les salles de bain)
Eau chaude sanitaire	Exemple : Chauffe-eau solaire collectif avec boucle de réchauffage avec ballon de stockage collectif intégrant un appoint par échangeur assuré par la chaudière gaz collective
Ventilation	Exemple : Ventilation double flux collective avec réseau de soufflage indépendant par logement intégrant un échangeur de chauffage (alimenté par la chaufferie collective) avec filtre par logement
Eclairage	Exemple : Réseau individuel par logement assuré par LBC Commun : LBC
Auxiliaires	Exemple : Pompe de circulation de la chaudière collective et du CESC

En rouge ce sont des exemples, à adapter selon votre projet

III.2.2- Liste des instruments de comptage en place

Plusieurs instruments ont déjà été commandés et installés cependant il est possible que cela soit insuffisant au regard des données à collecter, le prestataire devra donc faire un état des lieux et éventuellement préconiser des équipements complémentaires.

Pour certaines mesures, des campagnes temporaires seront plus pertinentes qu'un suivi en continu sur l'année notamment pour la mesure du confort hygrothermique : une campagne sur une période limitée lors de chaque saison pourra être envisagée, l'idéal étant de se caler sur des périodes climatiques plutôt extrême (grand froid hivernal, période caniculaire en été, et période ensoleillée en mi-saison). Ces mesures devront être effectuées lors de période d'occupation du logement voir à cheval entre une période d'occupation et d'inoccupation. Le prestataire devra fournir et installer ces instruments qui par définition ne sont pas stationnaires.

Liste des instruments de mesure dits « stationnaires » :

⊙ 4 appartements :

Usage	Type	Connectable à un système de télé-
-------	------	-----------------------------------

		relevé ?
Chauffage	4 Sous compteurs de chaleur niveau 2. Un pour chaque appartement.	Oui
Eau chaude sanitaire	4 Sous compteurs de chaleur niveau 2. Un pour chaque appartement.	Oui
Ventilation	Sans objet (car VMC collective)	
Eclairage	Compteur d'énergie électrique inclus au tableau sur la ligne éclairage	Oui
Autres	Compteur général électrique	Oui
Auxiliaires	Sans objet	
Eau	Compteur d'eau individuel	Non

En rouge ce sont des exemples, à adapter selon votre projet

⊙ Communs :

Usage	Type	Connectable à un système de télé-relevé ?
Chauffage	Compteur de chaleur en sortie de chaudière	Oui
	Compteur gaz	Non
Eau chaude sanitaire	Sous comptage de calories ECS en sortie de chaufferie	Oui
	Compteur d'eau général commun	Non
Ventilation	Sous comptage électrique caisson d'extraction de la VMC DF collective	Oui
	Sous comptage électrique caisson de soufflage de la VMC DF collective	Oui
Eclairage	Sous comptage d'énergie électrique des éclairages des communs (intérieurs et extérieurs)	Oui
Auxiliaires	Sous comptage d'énergie électrique sur les pompes de circulation de la chaudière collective et du CESC	Oui
Eau	Compteur d'eau général	Non

En rouge ce sont des exemples, à adapter selon votre projet

Il est conseillé de recourir à des instruments de mesure connectables (ex : compteurs à impulsion) à un système de télé-relevé qui permet de suivre à distance les informations et ce en temps réel. En effet le télé-relevé avec enregistrement de l'historique permet d'analyser finement les dysfonctionnement d'un ou plusieurs systèmes défaillants, suivi très utile notamment lors des premiers temps de mise en exploitation du bâtiment pour régler les équipements, ce que ne permet pas un relevé mensuel.

Le prestataire devra donc proposer une offre de base, qui elle, sera basée sur un suivi sans système de collecte par télé-relevé et une option avec. Attention le prestataire devra être vigilant à bien dimensionner son offre selon les deux modalités qui sont très différentes en termes de collectes des données et de leur traitement.

Pour le suivi des T° et hygrométrie : des enregistreurs sont à prévoir dans des logements ou locaux représentatifs, attention prévoir un suivi des T° extérieures.

III.3 - Mission du prestataire

Au regard des éléments précédents le prestataire doit proposer une méthodologie permettant d'atteindre les objectifs de la mission : la méthodologie du suivi de consommation devra être clairement décrite dans la proposition du prestataire. Les phases ci-dessous sont données à titre indicatif et il appartient au prestataire de proposer une méthode adaptée à sa propre méthode de travail.

III.3.1- Réaliser un état des lieux des systèmes et de l'instrumentation

État des lieux :

Le prestataire devra établir un état des lieux du bâtiment, à savoir :

- ⊙ Les équipements et systèmes énergétiques en place (chauffage, refroidissement, ECS, ventilation, éclairage, auxiliaire de chauffage et de ventilation, ensemble de l'éclairage des couloirs et des escaliers)
- ⊙ L'instrumentation de mesure prévue ou déjà installée (voir III.2.2)
- ⊙ La méthodologie de suivi énergétique éventuellement prévu par le maître ouvrage et ses occupants (qui sera le responsable énergie ?, quelles seront les compétences techniques et ressources en internes ? quelles seront les informations recueillies ? quelles seront les fréquences de relevés ? quel mode de récupération de données ? du télé-relevé est-il prévu ?, quelle sera la méthode d'analyse, quels seront les résultats attendus, etc.) ?

Préconisation :

Le prestataire orientera le MO notamment sur :

- ⊙ La métrologie éventuellement complémentaire « stationnaire » et « mobile » à mettre en œuvre pour suivre les systèmes sur leur performances énergétiques au regard de l'usage prévu, celle-ci pourra se décliner par zone d'occupation et par usage (chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, ventilation, etc.),
- ⊙ La méthodologie du suivi énergétique à adopter pour le maître d'ouvrage (quelles compétences techniques et ressources en internes nécessaire ?, quelles informations à recueillir ?, quels indicateurs pertinents ?, quelles fréquences de

relevées ?, quelle méthode d'analyse ?, quels résultats à obtenir ?, etc.). Cette méthodologie sera explicitée la plus pédagogiquement possible.

III.3.2- Suivre, analyser, et rendre compte des consommations énergétiques

Suite aux préconisations de mise en œuvre de l'instrumentation complémentaire et avec accord du propriétaire du bâtiment, le prestataire accompagnera le propriétaire et les entreprises intervenantes dans la mise en œuvre de ces équipements complémentaires (s'il y a lieu). **Une réunion préalable** en présence du gestionnaire ou propriétaire, du maître d'œuvre sera organisée afin de clarifier les équipements de comptage en place, ceux complémentaires à installer (s'il y a lieu) et à caler l'optimisation du fonctionnement de ces instruments, un retro-planning sera défini afin de définir les points d'étape de cette prestation.

A la suite et pendant deux ans, le prestataire devra suivre, analyser et rendre compte des performances réelles du bâtiment en analysant le fonctionnement et les consommations du bâtiment et des systèmes. Cette phase se déroule en deux étapes :

- ⊙ La première, sur trois mois à la réception de l'ouvrage, pour procéder à la mise au point du bâtiment. Les mesures plus poussées sur cette phase pourront être proposées, mise en œuvre d'un télé-relevé afin de consulter à distance le fonctionnement énergétique des systèmes. Cela permettra au prestataire d'être plus réactif et plus précis sur le diagnostic des dysfonctionnements éventuels et l'analyse des modifications à apporter.
- ⊙ La seconde, au terme de la première et de la deuxième année pour :
 - ⊙ Détecter les dérives éventuelles
 - ⊙ Dresser le bilan des consommations et du confort des occupants, évaluer la performance énergétique du bâtiment et la comparer aux consommations prévisionnelles,
 - ⊙ Évaluer la pertinence des solutions innovantes que le bâtiment héberge,
 - ⊙ Identifier les dysfonctionnements chroniques, structurels et les solutions pour y remédier.

A- Mise au point des installations

La mise au point des installations climatiques est une étape essentielle dans l'optimisation énergétique d'un bâtiment. Cette étape, souvent négligée, peut conduire à des mauvais réglages qui s'accompagnent d'une surconsommation énergétique qui perdurent dans le temps.

Dans cette phase de mise au point, l'objectif des mesures est de détecter les dysfonctionnements et les anomalies pour les réparer rapidement.

Pour cela, le prestataire devra notamment :

- ⊙ Surveiller les premières tendances constatées relatives aux consommations d'énergie par usage :
 - ⊙ Principalement le chauffage : consommation de gaz, fioul, électricité, bois ; consommation d'énergie par logement (par les compteurs calorifiques) en croisant avec le degré de satisfaction des usagers et

- en comparant les logements entre eux (si plusieurs logements suivis),
- ⊙ L'eau chaude sanitaire : comptage de l'énergie sortie ballon, estimatif des débits et vérifier qu'ils sont conformes aux besoins estimés, analyse de l'installation solaire s'il y a lieu: part solaire
- ⊙ Consommation des auxiliaires : consommation des pompes de circulation,
- ⊙ Consommation des éclairages communs,
- ⊙ Consommation par logement ou locaux des usages « éclairage » et du « général »,
- ⊙ Température intérieure sur ce premier mois, vérification indirecte de la régulation de chauffage par rapport au T° mesurées et aux consignes,
- ⊙ Assurer un suivi en continu par télé-relevé est recommandé car dès le premier mois il est nécessaire de collecter à fréquence élevée les données pour détecter rapidement les anomalies,
- ⊙ Alerter de façon réactive le maître d'ouvrage et les entreprises en charge de la mise en point et/ou de l'exploitation des systèmes climatiques de surconsommations énergétiques détectées ou d'inconfort constaté,
- ⊙ Proposer des actions correctives qui peuvent aller de la préconisation d'investigation plus poussée sur le ou les systèmes fautifs (lorsque les données observées sont insuffisantes pour identifier précisément la cause de la dérive), à la proposition de solutions techniques (réglage, usage, modification, ...),
- ⊙ Assister les entreprises et/ou l'exploitant à la mise en œuvre de ces actions correctives,
- ⊙ S'assurer que les mesures prises donnent les résultats escomptés et que le ou les problèmes constatés ont été résolus,

Livrable : durant cette phase de mise au point (dont la durée peut varier selon les difficultés rencontrées) le prestataire devra rédiger des comptes rendu ou procès-verbal de suivi notamment pour y indiquer les résultats d'analyse détectant les anomalies et qui liste les actions correctives à mettre en œuvre. A l'issue de cette période de mise au Point (à minima 3 mois, max 6 mois) lorsque l'optimisation du bâtiment est effective, un rapport intermédiaire devra être rédigé : résumant l'historique de l'optimisation, énumérant les dysfonctionnements et les actions correctives relatives qui ont été mises en œuvre et proposant un premier bilan (tendance) des consommations d'énergie comparé au prévisionnel, l'aspect confort des occupants devra aussi être abordé.

B- Mesure au cours de la première et deuxième année

Cette phase de mesure au cours de la première et de la deuxième année a pour objectifs de :

- ⊙ Surveiller les consommations et la pérennisation de l'optimisation,
- ⊙ Dresser le bilan des consommations énergétiques par usage, évaluer la performance énergétique du bâtiment et la comparer au prévisionnelle,
- ⊙ Évaluer la pertinence des solutions innovantes que le bâtiment héberge,
- ⊙ Evaluer la pertinence économique en coût global,
- ⊙ Identifier les dysfonctionnements chroniques influant négativement sur la performance globale du bâtiment.

Le prestataire devra notamment :

- ⊗ Assurer la continuité de la surveillance,
- ⊗ Alerter de façon réactive le maître d'ouvrage et les entreprises en charge de la mise en point et/ou de l'exploitation des systèmes climatiques de surconsommations énergétiques détectées ou d'inconfort constaté,
- ⊗ Proposer des actions correctives qui peuvent aller de la préconisation d'investigation plus poussée sur le ou les systèmes fautifs (lorsque les données observées sont insuffisantes pour identifier précisément la cause de la dérive), à la proposition de solutions techniques (réglage, usage, modification, ...),
- ⊗ Assister les entreprises et/ou l'exploitant à la mise en œuvre de ces actions correctives,
- ⊗ S'assurer que les mesures prises donnent les résultats escomptés et que le ou les problèmes constatés ont été résolus,
- ⊗ Traiter les données de consommation et les synthétiser afin d'avoir une vue globale sur l'année et mensuellement,
- ⊗ Comparer ces données globales obtenues au prévisionnel (calcul en phase conception au hypothèses conventionnelles près): L'évaluation énergétique sera notamment appréciée par les consommations énergétiques réelles confronter aux consommations énergétiques des bâtiments de référence, de labels et des consommations moyennes régionales et nationales de bâtiments de même type, notamment la deuxième année lorsque le fonctionnement du bâtiment sera calé.
- ⊗ Analyser précisément les écarts et dysfonctionnements persistants constatés au bout des 2 ans de fonctionnement en indiquant les causes et leur part relative si possible : défauts de conception, défauts de mise en œuvre, performances des produits, performance des systèmes climatiques moindre, modes de gestion de ces équipements trop complexes ou mal géré, défaillances relatives à la maintenance ou encore des comportements des occupants non prévus et/ou mal modélisés.
- ⊗ Évaluer la rentabilité et la pertinence de reproductibilité de l'opération et de ses solutions innovantes tant énergétiquement que économiquement : l'évaluation économique se fera notamment par une analyse des coûts et surcoûts finaux constatés à l'achèvement des constructions (liés aux travaux – matériaux, équipements performants,... - mais aussi à l'ingénierie : études préalables, MOE, AMO,...), par une analyse des coûts d'exploitation relatifs aux consommations énergétiques, par types d'énergie et par usage et enfin par une analyse des coûts de maintenance et d'entretien pour mieux apprécier l'impact économique des solutions techniques et des équipements choisis. Dans ces deux derniers cas l'évaluation prendra en compte l'évolution du prix de l'énergie (hypothèse de +7% par an).

Livrable : A chaque année de fonctionnement passée un rapport bilan sera rédigé (voir modèle type en **annexe**), celui devra reprendre les éléments du bilan intermédiaire de mise au point mais aussi abordé le bilan énergétique et environnemental globale, par usage en énergie primaire par m², énergie finale, gaz à effet de serre, etc..... corrigé du climat. Le prestataire devra faire un comparatif entre les données mesurées et celles prévisionnelles de l'étude thermique (STD, calcul réglementaire, autres études....), il devra essayer d'expliquer les différences éventuelles et proposer des actions correctives : réglages équipements, préconisations d'éco-gestes, etc.....

III.3.3- Accompagnement/Formation au suivi énergétique

Le prestataire devra sensibiliser, former et accompagner le maître d'ouvrage et l'exploitant afin de pérenniser le niveau de performance de l'opération (méthodologie de

suivi, tableau de bord, fréquence alerte, analyse, interprétation, etc.) au-delà de ces deux années de suivi.

Il devra aussi, dès l'entrée des usagers dans les logements ou locaux, assister le propriétaire à informer les occupants en identifiant les comportements déviant qu'il pourrait constater lors du suivi et en proposant des conseils de sensibilisation que le bailleur devra assurer. Le prestataire pourra aussi lors des visites assurer cette sensibilisation en intéressant les locataires à ce suivi afin d'obtenir une bonne acceptation gage d'une collaboration et appropriation des résultats par les occupants.

Livrable : le prestataire pourrait proposer une liste d'éco-gestes ou un pédagogique d'usage spécifique à l'utilisation de ces logements notamment sur le volet gestion du chauffage.

III.3.4 - Évaluation des systèmes innovants

Le prestataire devra évaluer la performance des systèmes innovants mis en œuvre notamment (**à préciser**) : ce système peu répandu doit être analysé au regard de la performance énergétique et confort apprécié : ici aussi l'analyse économique en coût global devra être abordée.

Livrables : une fiche technique devra être proposée en annexe de ce rapport, elle devra contenir le descriptif du système, sa performance énergétique, le niveau de confort, et sa pertinence (ou non) économique en coût global. Cette fiche devra être fournie, après validation par [**Nom MOA**] à l'association Envirobat Centre qui est chargée de réaliser des fiches « zoom technique »

III.3.5 - Relations avec les différents acteurs du bâtiment

Le prestataire devra dans la mesure du possible travailler en synergie avec l'exploitant des installations techniques en identifiant les limites de prestations. Il en est de même avec les entreprises qui ont installé les systèmes climatiques qui doivent notamment dans le cadre du service de parfait achèvement optimiser ou corriger les installations dans le cas où l'usage prévu n'est pas assuré.

Un réglage de base des équipements après optimisation sera consigné en concertation avec l'exploitant de l'installation technique.

Une information sur le fonctionnement des équipements techniques, assisté par l'installateur, pourra être effectuée auprès des utilisateurs.

Annexe : exemple de livrable type de rapport de suivi énergétique d'un bâtiment

Contenu d'un livrable type de suivi énergétique d'un bâtiment

Afin d'homogénéiser les livrables des nombreux suivis énergétiques de bâtiments à hautes performances énergétiques que les institutions comme l'ADEME, la Région Centre-Val de Loire et l'Europe ont pu soutenir, il est proposé un plan et modèle type de rapport. La proposition suivante est indicative mais recommandée.

Ce rapport type est annexé au cahier des charges génériques détaillant les attendus d'une prestation de suivi énergétique relativement poussé d'un bâtiment démonstrateur en efficacité énergétique.

Ce rapport devra être agrémenté de photos.

A. INTRODUCTION

Résumer ici le contexte et les objectifs du suivi énergétique : demande du MO, de l'ADEME et la Région

B. DESCRIPTION DES LOGEMENTS

B.1. OCCUPATION

B.1.1. Composition des foyers

Faire une description anonyme des occupants (logement) ou du type d'occupant (tertiaire).

B.2. DESCRIPTION DES BATIMENTS ET DU SITE

B.2.1 description générale du bâtiment

Faire apparaître le descriptif du bâtiment : usage, situation, surfaces, plan, particularité du à l'environnement immédiat....

B.2.1. Bâti

Faire apparaître le descriptif des équipements : type constructif, isolations, menuiseries,

B.2.2. Chauffage

Faire apparaître le descriptif des équipements : type de chauffage, modèle de l'équipement de production, émetteurs, régulation, schéma, performances.....

B.2.3. Ecs

Faire apparaître le descriptif des équipements : type et modèle de l'équipement de production, ballon, schéma, performances.....

B.2.4. Ventilation

Faire apparaître le descriptif des équipements : type, modèle, performances, bouches,

B.2.5. Eclairage

Faire apparaître le descriptif des différents éclairages : type, performances, commande, puissance totale,

B.2.6. Autres équipements

Faire apparaître le descriptif des équipements électrodomestiques, cuisson : modèle, caractéristique (année, classe énergétique.....)

B.2.7. Points de puisage de l'eau chaude sanitaire

Lister le nombre de point, leur type, les débits associés, les réseaux de bouclage, l'isolation des conduits.....

B.3. CONTRATS ET FACTURE D'ENERGIE.

Devra ici être décrit le type de contrat : puissance d'abonnement, options, coût abonnement, prix unitaire du kWh et ce pour toutes les énergies utilisées.

B.4 SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE THERMIQUE ET TESTS DE PERMEABILITÉ À L'AIR

Dans cette partie doit être énuméré les performances prévisionnelles du bâtiment : Besoin de chauffage, température intérieure de confort, Cep, Cep par usage, autres valeurs énergétiques prévisionnelles,

Le prestataire devra aussi faire apparaître le résultat du test à l'étanchéité à l'air (s'il y a lieu).

C. INSTRUMENTATION

C.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Périmètre couvert par l'instrumentation : usages, zones, durée de suivi, type de relevé, modalité de collectes.

C.1.1. Comptage des consommations électriques

Description des équipements de métrologie : type, spécification, synoptique et schéma des points de raccordement, mode de télétransmission (s'il y a lieu).

C.1.2. Comptage des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire

Description des équipements de métrologie : type, spécification, synoptique et schéma des points de raccordement, mode de télétransmission (s'il y a lieu).

C.1.3. Comptage des consommations d'eau

Description des équipements de métrologie : type, spécification, synoptique et schéma des points de raccordement, mode de télétransmission (s'il y a lieu).

C.1.4. Sondes de température

Plan de localisation des sondes de température (lieu dans la pièce, hauteur, prise en compte des précautions d'usage), nombre.....

C.2. MODE DE TRANSMISSION ET COLLECTE DES DONNEES

Description des équipements de transmission à distance (s'il y a lieu) : type de transmission, fréquences, base de données, plate-forme web (s'il y a lieu).

D. CONTROLE VENTILATION

Vérification des débits et des taux d'humidité associés et de l'état de chaque boucle d'extraction ou d'insufflation (s'il y a lieu). Sous forme de tableau.

E. RESULTATS ET ANALYSE DE LA CAMPAGNE DE MESURE

E.1. ANALYSE DES TEMPERATURES INTERIEURES HIVER

Proposer :

- des graphes de suivi en continu des températures intérieures et extérieures sur des périodes significatives, représentatives ou indiquant des faits marquants,
- un graphique présentant les fréquences cumulées des températures intérieures,
- un graphique indiquant les extremums, sur la période hivernale, des températures intérieures ainsi que la moyenne constatée.

Commenter les résultats relatifs au confort du logement en les comparant aux températures réglementaires et au ressenti des occupants (si on a l'information).

E.2. ANALYSE DES TEMPERATURES INTERIEURES ETE

Proposer :

- des graphes de suivi en continu des températures intérieures et extérieures sur des périodes significatives, représentatives ou indiquant des faits marquants,
- un graphique présentant les fréquences cumulées des températures intérieures,
- un graphique indiquant les extremums, sur la période estivale, des températures intérieures ainsi que la moyenne constatée,
- un graphique présentant le nombre d'heures ou la température intérieure a dépassé 28°C selon les zones (s'il y a lieu).

Commenter les résultats relatifs au confort du logement en les comparant aux températures réglementaires (hypothèse de l'étude) et au ressenti des occupants (si on a l'info) ou à la simulation thermique dynamique (s'il y a lieu).

E.3. ANALYSES DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

E.3.1. Consommations de combustibles fossiles (gaz, fioul, GPL) totales

Ici devra être indiqué les volumes de combustibles fossiles consommés mensuellement et annuellement et les consommations d'énergie primaire relatives.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparant aux données prévisionnelles et au ressenti des occupants (si on a l'info) ou à la simulation thermique dynamique (s'il y a lieu).

E.3.2. Consommations d'électricité totales

Ici devra être indiqué le nombre de kWh consommés mensuellement et annuellement et les consommations d'énergie primaire relatives.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparant aux données prévisionnelles et au ressenti des occupants (si on a l'info) ou à la simulation thermique dynamique (s'il y a lieu).

E.3.3. Consommations de bois totales

Ici devra être indiqué les volumes de bois consommés mensuellement et annuellement et les consommations d'énergie primaire relatives.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevés en les comparant aux données prévisionnelles et au ressenti des occupants (si on a l'info) ou à la simulation thermique dynamique (s'il y a lieu).

E.3.4. Consommations d'énergie pour l'usage « chauffage »

Ici devra être indiqué le bilan des consommations d'énergie mensuelles et annuelles (toutes énergies confondues) relatives à cet usage et les consommations d'énergie primaire ramenées au m² chauffés et SHON.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparant aux données prévisionnelles et au ressenti des occupants (si on a l'info) ou à la simulation thermique dynamique (s'il y a lieu) en prenant bien soin de corriger les consommations d'énergie réelles (correction climatique, DJU) ou en posant les réserves qui s'imposent pour ce type de comparatif (occupation, erreur de calcul,...). Mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

Les aspects « régulation » devront être abordés en faisant des zooms sur les températures intérieures relevées couvrant une période de 24h permettant de mettre en évidence le bon ou mauvais fonctionnement de la régulation. La gestion de cette régulation par les utilisateurs (s'il y a lieu) devra être abordée : appropriation, compréhension, pratiques...

E.3.5. Consommations d'énergie pour l'usage « eau chaude sanitaire »

Ici devra être indiqué le bilan des consommations d'énergie mensuelles et annuelles (toutes énergies confondues) relatives à cet usage et les consommations d'énergie primaire ramenées au m² SHON

Evaluer la part solaire et les besoins d'eau chaude sanitaire constatés (s'il y a lieu).

Commenter les résultats relatifs aux consommations (énergie et ECS) relevées en les comparants aux données prévisionnelles, mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

Les aspects régulation du système devront être abordés.

Effectuer des zooms sur des périodes d'une journée permettant d'illustrer l'usage et le comportement du système suite aux puisages constatés.

E.3.6. Consommations d'énergie pour l'usage « cuisson » (dans le cas des logements ou cantine)

Ici devra être indiqué le bilan des consommations d'énergie mensuelles et annuelles relatives à cet usage et les consommations d'énergie primaire ramenées au m2 SHON.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparants au prévisionnel, mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

E.3.7. Consommations d'énergie pour l'usage « ventilation »

Ici devra être indiqué le bilan des consommations d'énergie mensuelles et annuelles relatives à cet usage et les consommations d'énergie primaire ramenées au m2 SHON.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparants au prévisionnel, mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

Un zoom sur le profil des puissances électriques appelées journalière (graphe) pourra être fait pour vérifier la modulation effective des débits.

E.3.8. Consommations d'énergie pour l'usage « éclairage »

Ici devra être indiqué le bilan des consommations d'énergie mensuelles et annuelles relatives à cet usage et les consommations d'énergie primaire ramenées au m2 SHON.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparants au prévisionnel, mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

E.3.9. Consommations d'énergie pour l'usage « auxiliaire »

Ici devra être indiqué le bilan des consommations d'énergie mensuelles et annuelles relatives à cet usage et les consommations d'énergie primaire ramenées au m2 SHON.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparants au prévisionnel, mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

E.3.10. Consommations d'énergie pour les « autres usages »

Ici devra être indiqué le bilan des consommations d'énergie mensuelles et annuelles relatives à ces usages et les consommations d'énergie primaire ramenées au m2 SHON.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparants aux ratios moyens connus, mettre en évidence les dérives constatées notamment celles qui sont relatives à l'utilisation d'équipements énergivores ou à des inadaptés.

Proposer un graphe de profil de puissance électrique totale appelée sur le réseau couvrant une période représentative (quelques jours) pour mettre en évidence les pointes et l'occupation effective.

E.4. CONSOMMATIONS D'EAU

E.4.1. Consommations d'eau froide

Ici doit apparaître un graphe des consommations d'eau froide totales mensuelles (m³) avec un tableau synthétisant ces consommations avec le total annuel.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparant aux ratios moyens connus, mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

E.4.2. Consommations d'eau chaude

Ici doit apparaître un graphe des consommations d'eau froide totale mensuelle (m³) avec un tableau synthétisant ces consommations avec le total annuel.

La température de distribution de l'ECS doit être mesurée et être indiquée dans cette partie.

Commenter les résultats relatifs aux consommations relevées en les comparant au prévisionnel, mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

E.5. BILAN DES CONSOMMATIONS

E.5.1. Tous usages confondus

Il faudra dans cette partie proposer un tableau récapitulatif des consommations d'énergie par usage (finale totale, primaire ramenée au m², coûts énergétiques associés, émission gaz à effet de serre).

Illustrer les résultats par des camemberts de répartition.

Faire un zoom sur les consommations d'énergie primaires des usages non réglementaires (autres usages) et les comparer à la consommation totale d'énergie primaire des usages réglementés (chauffage, ECS, éclairage, ventilation, auxiliaire).

E.5.2. Comparaison par rapport aux objectifs prévisionnels en phase conception

Faire un comparatif avec les données prévisionnelles : besoin de chauffage (STD) et usages comptabilisés dans la RT.

Commenter les résultats relatifs à cette comparaison et mettre en évidence les dérives constatées ou mauvais fonctionnement et usages inadaptés.

F. SYNTHÈSE ET BILAN ANNUEL

F.1. PRECONISATIONS ET RECOMMANDATION

Faire ici un résumé du bilan en mettant en avant les points forts et faibles du bâtiment et de son usage. Les aspects confort devront être abordés ici.

Le prestataire devra formuler des recommandations qui pourraient être des préconisations qui:

- incitent le maître d'ouvrage à saisir l'exploitant ou l'installateur responsable de la maintenance du ou des systèmes défaillants afin de lancer une investigation plus poussée (lorsque qu'une dérive est constatée mais non expliquée),
- listent des actions correctives à mettre en œuvre pour régler les différents systèmes quand le ou les problèmes ont été identifiés précisément,
- proposent des actions correctives dues à un mauvais usage du bâtiment (comportement des occupants),
- mettent en évidence les dysfonctionnements structurels inhérents à la conception même du bâtiment et qui nécessitent des actions lourdes pour être corrigé,

G. TABLE DES FIGURES

Lister ici la référence et numérotation de chaque graphe et tableau.

H. ANNEXES

H.1. LISTE DES USAGES SUIVIS

Mettre ici la liste de tous les équipements de comptage avec les usages comptabilisés et les références associées (modèle, caractéristique)

H.2. ENQUETE ET SUIVI DES CONDITIONS D'OCCUPATIONS

Ici doit apparaître le questionnaire type qui est proposé aux occupants ainsi que l'historique des échanges, visites, relevés (date et semaine).

H.3. AUTRES ANNEXES

Tout document permettant d'apprécier et d'enrichir ce rapport et dont il est fait référence dans ce dernier.

I. GLOSSAIRE

Mettre ici le glossaire de tous les termes utilisés dans le rapport avec les définitions associées.