

Défi'Bat

CAHIER DES CHARGES METROLOGIE

Préambule

Les Opérations lauréates de l'appel à projet Défi'Bat , feront l'objet d'un suivi des consommations et des performances thermiques par un prestataire missionné par l'ADEME et ses partenaires. La période d'évaluation/suivi/analyse devraient débuter dès la phase chantier et devraient porter sur une durée minimum de 2 années de fonctionnement des bâtiments, à l'issue de la date de réception.

Mise en place de la métrologie

Pour le suivi, une métrologie conséquente et adaptée devra être mise en place dans les bâtiments. La mise en place de la métrologie devra être examinée le plus en amont possible du projet, dans le cadre d'une collaboration étroite entre le maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, **le prestataire** et les partenaires financeurs, et définie de manière précise dans le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

L'hypothèse retenue par le prestataire s'appuie sur une prise en charge par le maître d'ouvrage de la métrologie permanente liée au suivi des équipements, à la mesure des paramètres météorologiques et au comptage d'énergie

Le prestataire peut prendre à sa charge l'installation de sondes de températures et d'humidité destinées au suivi de ces paramètres dans les locaux. Toutefois à la demande de certains maîtres d'ouvrage désireux de conserver une information permanente sur ces paramètres, ces capteurs pourront également être installés de façon définitive dans le bâtiment et resteront alors à la charge du maître d'ouvrage.

Des **essais complémentaires et ponctuels** seront également réalisés par **le prestataire** (examen par thermographie infra-rouge, mesures de perméabilité à l'air, analyse de la qualité de l'air intérieur,...).

Engagements des maîtres d'ouvrages (et des autres acteurs)

Les maîtres d'ouvrages s'engagent à participer à l'évaluation en fournissant toutes les données utiles à l'évaluateur et en répondant aux sollicitations de celui-ci, et en permettant un accès facilité au bâtiment pour les essais et mesures ponctuels qui pourraient être réalisés pendant les 2 années (voire plus), après l'achèvement des bâtiments.

Ces essais seront définis au cours du montage de l'opération.

Les différents acteurs du projet (AMO, BET thermique, architecte, MOE, ...) seront également sollicités et associés à ce suivi, sur toute sa durée, l'objectif étant d'établir une relation entre les performances réelles mesurées et les performances attendues telles que prévues en phase conception et en phase marché.

Données à mesurer (suivi permanent)

Rappel sur les obligations réglementaires en matière de suivi

Suivant la destination des bâtiments et à partir du moment où ils dépassent une surface ou une capacité minimale d'accueil, la RT 2005 impose des dispositifs de suivi de certains postes de consommations. Ces obligations sont énumérées aux articles 73 à 77 du chapitre VIII "suivi des consommations" (elles portent sur la ventilation, l'ECS, le chauffage, le refroidissement et la mesure de température). Ces obligations concernent essentiellement les bâtiments à usage autre que d'habitation (au sens strict du terme). Cependant, pour les bâtiments à usage d'habitation dont la surface éclairée est supérieure à 1 000 m², un dispositif de suivi des consommations d'éclairage est obligatoire.

Dans les paragraphes suivants, sont détaillées les données à recueillir et les mesures à réaliser nécessaires au suivi et à l'interprétation des consommations énergétiques des bâtiments. Sont proposées pour chaque "item", les mesures incontournables (base) et les mesures optionnelles (optionnel).

Ces mesures impliquent la mise en place d'une métrologie (notamment compteurs d'énergie) dès la construction des bâtiments et donc à introduire dans les différents lots de travaux.

Par ailleurs, sont également indiquées les incidences sur les dispositions à prendre en matière de travaux pour la mise en place d'une métrologie ultérieure dont le coût devra être intégré à la prestation de l'organisme missionné pour la réalisation du suivi et de l'évaluation.

Pour tout capteur implanté, on précisera au moment de la pose avec **le prestataire**, la précision, fiabilité et stabilité dans le temps du capteur. On veillera par ailleurs, à ce que les capteurs puissent être remplacés en cas de besoin. Pour ceux dont par nature, ce n'est pas possible, on choisira une qualité supérieure.

Au moment de la pose sera également précisé avec **le prestataire** la fréquence d'acquisition des données et le format de transmission des données.

Les tests et réglages nécessaires au suivi seront effectués avec **le prestataire**. Toutes les opérations de réglage ou d'entretien réalisées au cours des deux années de suivi devront l'être en collaboration ou en tenant informé **le prestataire**.

1. climat extérieur et eau froide: station de mesure météo

base :

mesures météo

rayonnement solaire sur un plan horizontal
température
hygrométrie
vitesse du vent
direction du vent

mesures arrivée eau froide

débit, volume, température au compteur et en entrée de production d'ECS si différents

optionnel : composantes directe et diffuse du rayonnement solaire
rayonnement froid vers la voûte céleste
CO2 (si mesures à l'intérieur)

Température de point de rosée

incidences sur les travaux :

- *position réservée sur emplacement dégagée sur le toit si terrasse; emplacement adapté sinon*
- *doigt de gant sur arrivée eau froide et mesure débit*
- *liaison à une centrale d'acquisition locale ou centrale*

2. climat intérieur (confort)

Deux options :

- soit fourniture et installation des capteurs par **le prestataire**,
- soit capteurs mobiles (transmission infra rouge) – sauf extraction d'air- reliés ou compatibles avec la centrale d'acquisition recueillant les données de l'ensemble du site

base : température et hygrométrie dans les conduits d'extraction d'air (passif ou actif)
température et hygrométrie pour une pièce représentative par orientation

optionnel : autres points de mesures de la température et d'hygrométrie
CO2 à l'extraction
CO2 dans certains locaux
Eclairage intérieur

incidences sur les travaux

- *liaison entre dispositifs d'extraction et emplacements prévus pour centrales d'acquisition locale ou centrale*

- *liaison entre points de mesures par pièce et emplacements prévus pour centrales d'acquisition locale ou centrale*

3. Ventilation

base : mesure des débits de ventilation et vitesse de soufflage (en cas de soufflage : double-flux) . Le nombre et le positionnement des bouches instrumentées sera à définir en fonction de l'usage du bâtiment et de la structure du réseau.

mesure de la température de soufflage

optionnel : niveau sonore

incidences sur les travaux :

- *liaison entre dispositifs de soufflage et emplacements prévus pour centrales d'acquisition locale ou centrale*
- *liaison à une centrale d'acquisition locale ou centrale*

4. Eau Chaude Sanitaire

base : mesure des consommations d'ECS par comptage des débits, volume et températures d'eau chaude fournie

en cas de bouclage, température de retour

incidences sur les travaux

- *section droite sur le départ d'eau chaude avec deux vannes d'arrêt séparées d'au moins 50 cm avec des longueurs droites de longueur 6 diamètres en amont et 4 en aval permettant l'installation ultérieure d'un dispositif de comptage de débit et longueurs latérales amont aval de longueur au moins égale à y cm (à définir en fonction de la section)*
- *doigts de gant permettant la pose de sondes de température au départ d'eau chaude*
- *liaison vers la centrale d'acquisition locale ou centrale*

5. Consommations d'énergie électrique

Les consommations d'énergies doivent être suivies et comptées pour chacune des zones d'usage indiquées dans le tableau ci-après et telles que définies dans les règles Th-CE 2005.

Types de zones d'usage	Sous zones non prévues dans les règles Th-CE mais à différencier pour le suivi des bâtiments démonstrateurs
Etablissements sanitaires avec hébergement	
Logements (bâtiments d'habitation)	Parties privatives Parties communes
Hôtellerie et autres hébergements	
Locaux où il n'est pas possible pour des raisons de conservation des objets entreposés de laisser dériver sensiblement la température	
Etablissement sanitaire sans hébergement	
enseignement	

bureaux	
Salles de spectacles, de conférence	
commerces	
Restauration plusieurs repas par jour	
Locaux non compris dans une autre catégorie	
Etablissements sportifs	
stockage	
industrie	
transport	
Restauration un repas par jour	

Un même projet, voire un même bâtiment peut comporter plusieurs de ces zones d'usages.

A titre d'exemple : un lycée, un collège, voire une école (catégorie "enseignement") peuvent comporter les différentes zones d'usages suivants

- "enseignement" (*regroupant l'ensemble des classes où sont dispensées les cours*)
- "bureaux" (*ensemble des salles, bureaux, locaux de l'administration*)
- "restauration un repas par jour" (*voire "restauration plusieurs repas par jour", si internat*)
- "hôtellerie et autres hébergements" (*internat*)
- "établissements sportifs" (*gymnase*)
- "logements (bâtiments d'habitation)" (*logement de fonction*)

base :

- comptage de l'énergie électrique **pour chaque zone d'usage** et pour chaque zone, comptage différencié des postes de consommations suivants : chauffage, refroidissement, ECS (*appoint électrique*), éclairage, pompes, ventilateurs et autres usages.
- Identification des niveaux tarifaires

Les **autres usages** correspondent aux équipements techniques (ascenseurs, escalators, ...), aux équipements informatiques, aux équipements ménagers (produits blancs et produits bruns),.... Pour ces "autres usages", la valeur de consommation d'énergie électrique pourra être obtenue par différence entre la somme des postes indiqués ci-avant et la consommation globale de la zone d'usage.

De manière générale, le comptage différencié des consommations d'énergie électrique doit être le suivant :

Pour la maison individuelle : une seule zone d'usage, le poste "autres usages" étant calculé par différence entre la consommation globale (totale) et la somme des postes chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, pompes, ventilateurs.

Pour le logement collectif : deux zones d'usages : parties communes et parties privatives. Pour les parties communes, comptage différencié des postes chaufferie, éclairage, ascenseurs et VMC.

Pour les parties privatives : comptage différencié des postes chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, pompes, ventilateurs et autres usages.

Pour le tertiaire : Suivant le type de tertiaire (bureaux, hôtellerie, enseignement, ...), distinguer les zones d'usages indiquées dans le tableau précédent

optionnel :

Sous comptages des postes constituant le poste "autres usages" (*pour certains de ces postes, l'importance relative de leur consommation pourrait être en effet élevée et des mesures de consommation spécifique pourront alors être nécessaires*).

incidence sur les travaux

- *séparation des réseaux électriques*
- *pose de compteurs par zone ou sous zone permettant le transfert vers des centrales d'acquisition*
- *liaison vers les centrales locales ou centrales*

6. autres énergies consommées par le bâtiment**base :**

par générateur : comptage de l'énergie consommées et de l'énergie fournie
comptage de l'énergie électrique complémentaire (circulateurs, par exemple)

incidences sur les travaux

- *section droite sur le départ d'eau chaude avec deux vannes d'arrêt séparées d'au moins 50 cm avec des longueurs droites de longueur 6 diamètres en amont et 4 en aval permettant l'installation ultérieure d'un dispositif de comptage de débit*
- *doigts de gant permettant la pose de sondes de température au retour d'eau chaude*
- *section droite sur le départ d'eau glacée (pour bâtiments climatisés) avec deux vannes d'arrêt séparées d'au moins 50 cm avec des longueurs droites de longueur 6 diamètres en amont et 4 en aval permettant l'installation ultérieure d'un dispositif de comptage de débit*
- *doigts de gant permettant la pose de sondes de température au retour d'eau glacée*
- *liaison vers la centrale d'acquisition locale ou centrale*

7. énergies renouvelables

L'objectif est ici de définir les moyens permettant d'évaluer l'impact énergétique et environnemental de solutions de production décentralisée d'énergie utilisant des énergies renouvelables. L'accent est mis sur les filières technologiques dont la problématique d'intégration dans le bâtiment est la plus pertinente.

7.1 ECS solaire¹

base :

- Un compteur de chaleur avec indication du volume sur le ballon solaire ;
- Un compteur d'énergie sur l'appoint : compteur électrique (double tarif le cas échéant) en cas d'appoint électrique, compteur de chaleur en cas d'appoint hydraulique (appoint au gaz ou au fioul) ;
- Un système de comptage de temps sur la pompe "solaire" ;
- Une mesure de la température d'eau froide et de la température en sortie de ballon solaire ;
- Un système d'acquisition et de télétransmission.

Optionnel :

- Un compteur de chaleur sur le circuit des capteurs solaires ;
- Une mesure du rayonnement solaire dans le plan des capteurs.

Incidences sur les travaux

- *section droite sur l'arrivée d'eau froide en amont du ballon solaire avec deux vannes d'arrêt séparées d'au moins 50 cm avec des longueurs droites de longueur 6 diamètres en amont et 4 en aval permettant l'installation ultérieure d'un compteur d'énergie (positionné à au moins 100 mm du ballon);*
- *2 doigts de gant permettant la pose d'une sonde de température d'eau en amont et en aval du ballon solaire ; sonde de t° eau chaude située à 30 mm maxi de la sortie d'eau chaude*
- *section droite sur l'arrivée d'eau préchauffée en amont du ballon d'appoint avec deux vannes d'arrêt séparées d'au moins 50 cm avec des longueurs droites de longueur 6 diamètres en amont et 4 en aval permettant l'installation ultérieure d'un compteur d'énergie ; compteur d'énergie positionné à 300 mm maxi du ballon d'appoint sur le retour de l'échangeur*
- *2 doigts de gant permettant la pose d'une sonde de température d'eau en amont et en aval du ballon d'appoint (au plus près de l'entrée de l'échangeur et pas à plus de 200 mm de celle-ci);*

¹ Ce descriptif correspond aux installations solaires thermiques les plus classiques pour la production d'ECS. Pour les autres types d'installations solaires thermiques (par exemple installations collectives à appoint décentralisé, plusieurs ballons en série,) il conviendra d'adapter ce descriptif.

- *liaison vers la centrale d'acquisition locale ou centrale*

7.2 Solaire photovoltaïque

base :

- Une mesure de courant en sortie du champ de modules PV;
- Une mesure de tension (DC) en sortie du champ de modules PV (V)
- Un compteur de production électrique (présente en sortie d'onduleur) ;
- Un compteur d'énergie électrique revendue sur le réseau (propriété d'EDF);
- Nombre d'heures de connexion de la charge (réseau).

Optionnel :

-
- Une mesure de courant en sortie du champ de modules PV (A)
- Une mesure de tension (DC) en sortie de convertisseur DC/DC (V)
- Une mesure de courant en sortie de convertisseur DC/DC (A)
- Une mesure de courant fournie à la batterie (A)
- Une mesure de courant en sortie de batterie (A)
- Une mesure de courant fourni à l'ensemble des dispositifs DC alimentés (A)
- Une mesure de courant fourni à l'onduleur DC/AC (+) et par l'onduleur (-), dans la cas de recharge de la batterie par le réseau en l'absence de production électrique solaire (A)
- Une mesure de l'énergie fournie à l'ensemble des dispositifs AC alimentés (kWh)
- Compteurs d'énergie électrique fournie au réseau (+) et par le réseau (-) (compteurs propriété d'EDF actuellement) (kWh)
- Une mesure de la température au dos des modules (PV mis en intégration ou apposition, avec ou sans lame d'air de ventilation)
- un système d'acquisition et de télétransmission.

Incidences sur les travaux

Liaison vers la centrale d'acquisition

7.3 Géothermie

base :

- Un compteur d'énergie PAC (coté sondes géothermiques) ;
- Un compteur d'énergie pour rafraîchissement direct (si existant) ;
- compteur électrique de la PAC ;
- compteur électrique de la pompe de circulation (coté sondes géothermiques) ;

- sonde de température dans une sonde géothermique (vérification de gel).

Dans le cas où le système géothermique alimente plusieurs bâtiments, un compteur d'énergie total des sondes géothermiques est demandé.

Optionnel :

- Un compteur d'énergie sur une sonde géothermique seule (avec la possibilité de mesurer également les températures et le débit) ;
- Une mesure de 3 températures dans le sol (à des profondeurs à déterminer suivant les cas) autour d'une sonde géothermique « représentative ».

Incidences sur les travaux

- *Un compteur d'énergie PAC (coté bâtiment)*
- *Un compteur électrique pompe de circulation côté bâtiment*
- *Un compteur d'énergie sur l'appoint (si existant)*

Le prestataire proposera un cahier de charge spécifique pour chaque opération précisant la métrologie adaptée à la destination des bâtiments, à leur complexité, au type d'occupation, à leur niveau d'équipement, ...