

07 / 2013

*« Partager ce que l'on sait
et apprendre du savoir des autres »*



DOSSIER

De la conception à l'exploitation : comment assurer une mémoire du bâtiment et optimiser son fonctionnement ?

Dossier du groupe de travail « évaluation » de VAD

Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

Illustrations :

Page de garde (photo de gauche) : école François Mitterrand (Ville de Montpellier), p.3 et 15 : groupe scolaire Jules Ferry (Villeurbanne, Novae), p.4 : Greenspace (XXL Green Generation, XXL Atelier), p.7 : Lauréales (SIER, Atelier Thierry Roche), p.13 : lycée Carnot-Sampaix (Conseil Régional Rhône Alpes, Tekhnê)

SOMMAIRE

1) ÉLÉMENTS DE CONTEXTE	03
2) DIAGNOSTIC	05
3) PRÉCONISATIONS PAR PHASE - ACTEURS ET DOCUMENTS ASSOCIÉS	08
4) CARNET DE SUIVI	12
5) POUR ALLER PLUS LOIN	16

REMERCIEMENTS

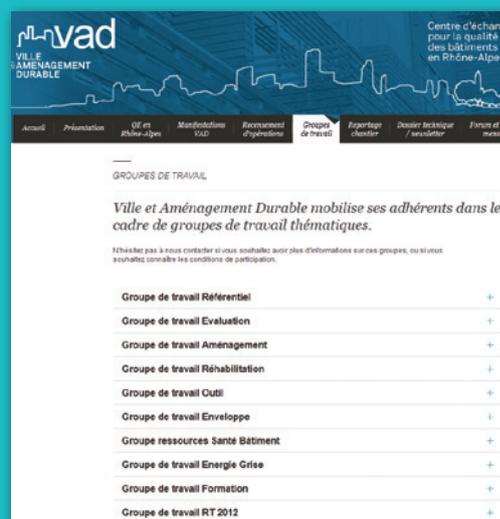
Nous remercions vivement l'ensemble des participants au groupe de travail « évaluation » pour leur contribution à ce dossier et pour leur implication à long de l'année.

Membres :

- Sébastien Randle - ETAMINE
- Jean-Louis Roche - EGIS BÂTIMENT RHÔNE-ALPES
- Mariane Goczkowski - CYLERGIE (centre de recherche de COFELY)
- David Bellanger - SERL
- Matthieu Pradels/Sylvaine Junique - TRIBU

Retrouvez à tout moment l'ensemble des informations des groupes de travail sur le portail de VAD.

Des rubriques dédiées, l'ensemble des productions, les actualités, les compte-rendus des ateliers, des ressources bibliographiques...



Retrouver l'ensemble des dossiers réalisés par VAD sur notre site internet : www.ville-amenagement-durable.org et sur l'enviroBOITE : www.enviroboite.net

1) ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Dans le cadre de son groupe de travail « évaluation », VAD a élaboré en 2007 une méthodologie d'évaluation légère des bâtiments en exploitation afin de collecter des retours d'expériences chiffrés et d'avoir un retour sur le fonctionnement de cette nouvelle génération de bâtiment.

Une méthodologie d'évaluation légère

L'objectif n'est pas de préjuger de la qualité des opérations mais de s'interroger sur les choix de conception, la performance des systèmes, le fonctionnement du bâtiment et sans oublier l'avis des utilisateurs avec un questionnaire en toile de fond : ces bâtiments performants tiennent-ils leurs promesses ?

La méthodologie a été testée par les membres du groupe sur différentes opérations de 2008 à 2011. Les évaluations n'étaient pas basées sur une instrumentation lourde mais d'avantage sur du retour d'expériences en phase exploitation prenant aussi bien en compte le retour des concepteurs, du maître d'ouvrage et des utilisateurs.

La méthode est adaptée aux caractéristiques de l'opération et se compose :

- d'un questionnaire gestionnaire et utilisateur
- d'entretiens avec les concepteurs et le maître d'ouvrage
- d'une campagne de mesure d'été (pendant une semaine)
- d'une campagne de mesure d'hiver (pendant une semaine)
- de la collecte des données relatives aux caractéristiques techniques de l'opération
- de la collecte des données relatives aux consommations
- de zoom spécifique lorsque des systèmes particuliers sont mis en œuvre.

Le groupe de travail a été constitué en parallèle du lancement par l'ADEME Rhône-Alpes d'une campagne d'évaluation lourde.

Ce suivi constitué d'investigation et d'un dispositif d'instrumentation conséquent ne peut pas être généralisable, il s'agissait donc de pouvoir proposer une méthode pouvant s'intégrer par exemple dans les missions d'assis-

tance à maîtrise d'ouvrage prévoyant un suivi sur 2 ans.

En région Rhône-Alpes, des campagnes d'évaluations lourdes menées sur des opérations exemplaires

L'ADEME Rhône-Alpes a engagé des campagnes d'évaluations lourdes en instrumentant une cinquantaine d'opérations exemplaires soutenues dans le cadre des appels à projets PREBAT/DEFFIBAT et du référentiel QEB dans le logement social. Il est important de préciser que ces projets ont été montés par des maîtres d'ouvrages volontaires et qu'il s'agit d'opérations et d'études expérimentales. Le cahier des charges

d'intervention des bureaux d'études (Ener-tech, Manaslu, Costic, Adret, JB Fleurent, Etamine, etc.) ayant réalisé les cam-

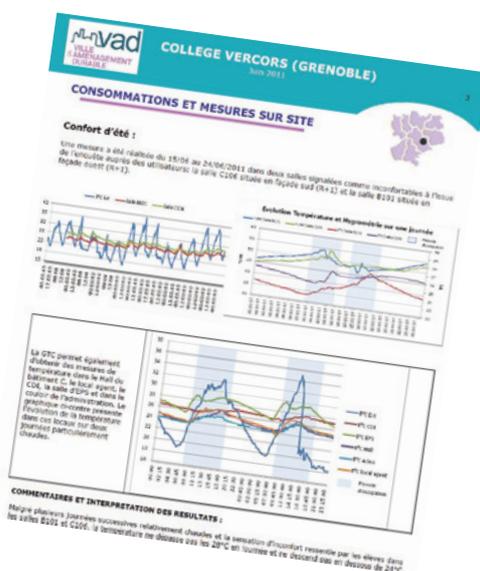
pagnes de mesures est identique mais les modes opératoires sont différents et spécifiques à chaque opération. La période d'observation s'étale sur 12 à 24 mois (acquisition au pas de temps très court pour permettre l'analyse des résultats en détail) et les résultats s'étaleront jusqu'à 2015.

En 2011, les premiers résultats ont été communiqués et des problèmes ont pu être identifiés relevant aussi bien de défauts ou d'erreurs de conception, de mise en œuvre, de mise en service ou d'exploitation. Une restitution de certaines études dont celles menées par Oliver Sidler (Cabinet Ener-tech) a par ailleurs été organisée en mai 2011 par VAD en partenariat avec la FFB Rhône-Alpes.

Enfin dans le cadre du salon BE positif 2013, l'ADEME et le Conseil Régional Rhône-Alpes ont proposé une rencontre permettant d'échanger sur les résultats de ces campagnes en présentant les premiers enseignements en présence de grands témoins.



Une question en toile de fond : les bâtiments performants tiennent-ils leur promesse ?



Fiche d'évaluation légère

1. ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

L'intégration du retour d'expérience du réseau VAD

VAD a sollicité ses adhérents via une enquête en ligne en 2011 afin de collecter leurs besoins et d'appréhender leurs pratiques sur les thématiques de réception, de mise en service et d'exploitation des bâtiments avec des questions dédiées à l'usage des GTB/GTC.

Réflexion sur une démarche méthodologique s'étendant de la conception aux premières années d'exploitation

Ainsi les évaluations menées, l'enquête en ligne, la capitalisation de données et d'études par VAD, la restitution des résultats des évaluations lourdes de l'ADEME Rhône-Alpes ont mis en évidence des problèmes récurrents impactant les performances des bâtiments et leurs qualités d'usage. Face à ce constat, le groupe a intégré, en 2011, la problématique de l'exploitation des bâtiments à ses travaux afin de réfléchir à une démarche méthodologique qui s'étend de la conception aux premières années d'exploitation et qui intègre la phase de mise en service. L'objectif est d'avoir une réflexion multi-acteurs (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, exploitant, gestionnaire) et d'intégrer les questions d'exploitation/maintenance dès la conception avec les acteurs concernés.



Dossier de synthèse

Le groupe vous propose un dossier de restitution de ses travaux intégrant :

- une introduction permettant de poser le diagnostic des problèmes fréquemment rencontrés (en conception, chantier, livraison et exploitation)
- un tableau associant à chaque phase de la vie d'un bâtiment des préconisations, les documents associés et les acteurs concernés
- la liste des documents importants à produire. Cela concerne les documents qu'il convient de mieux renseigner (par exemple les DOE, plan de comptage et de sous-comptage avec synopsis global, tableau d'entretien, DEM) mais aussi une proposition d'un nouveau format permettant d'assurer un suivi et une mémoire au bâtiment : **le carnet de suivi du bâtiment**
- des éléments pour approfondir le sujet avec une bibliographie, une présentation de la mission de commissionnement, un exemple de DEM ainsi que des propositions permettant d'impliquer l'exploitant.

Le groupe a présenté une première fois ses travaux en présence d'exploitants, gestionnaires, maîtres d'ouvrages et partenaires.

Après avoir intégré les remarques de ces acteurs, le groupe de travail a convié les professionnels du réseau à une présentation afin d'enrichir ses propositions de leurs expériences et points de vue.

Les constats récurrents sont d'ordre technique, méthodologique et organisationnel. Il est important de bien les distinguer. En effet l'approche proposée à travers ce document est d'avantage méthodologique que technique et n'a pas pour objectif de mettre en exergue des préconisations techniques liées notamment au dimensionnement, à l'installation ou au réglage des systèmes.

La volonté est d'être dans une démarche d'optimisation globale ne se limitant pas à la question énergétique afin de tendre vers des bâtiments disposant d'une réelle qualité d'usage.

2) DIAGNOSTIC

Les éléments présentés ci-dessous ne sont pas exhaustifs et ont pour but d'illustrer la nécessité d'une modification de nos modes de faire via des exemples de problèmes fréquemment observés en conception, mise en œuvre, mise en service et exploitation.

Coordination des acteurs et perte d'information

D'une manière générale, il est observé une mauvaise coordination entre les différents intervenants sur le réglage d'équipements inter-opérants et un manque de documents pour faire le lien entre conception et exploitation/maintenance (ou DOE inexploitable). La perte d'information entre chaque étape est significative et s'explique par une mauvaise ou une absence de transmission de l'information (consignes, modes de fonctionnement) due à un cloisonnement dans la chaîne d'acteurs (lien conception/exploitation).

Conception

- Perte de simplicité dans l'approche « système » complexifiant le fonctionnement du bâtiment
- Multiplication de solutions techniques nouvelles, pas toujours bien maîtrisées
- Surdimensionnement des systèmes conduisant à une baisse de rendement des installations ou à un mauvais fonctionnement (inconfort)
- Occupation de l'équipement en discordance avec le scénario de conception : fonction accueillie, calendrier d'occupation
- Nécessités de confort mal appréhendées en conception ou mal exprimées dans le programme : besoins de rafraîchissement, apports internes « spécifiques » non prévus
- Solutions « toutes automatisées » mal vécues par les utilisateurs qui n'ont pas la main sur leur confort
- Mauvaise appréciation de la maintenance des exploitations techniques et/ou excès de sophistication pour l'exploitant, qui peut ne pas savoir maintenir et exploiter

l'installation

- Accessibilité difficile, voire impossible, aux équipements techniques pour la maintenance ou les réglages
- Emplacement des commandes des systèmes techniques inadapté au mode de fonctionnement des utilisateurs
- Systèmes de régulation mal décrits en phase conception, donc non ou mal mis en œuvre
- Solutions de comptage énergétique peu précises et peu détaillées, ne permettant pas une surveillance efficace.

Mise en œuvre

- Définition des missions de maîtrise d'œuvre insuffisante en phase chantier
- Mauvais calorifugeage des réseaux
- Difficultés lors de l'accrochage des bardages et des liaisons des double-mur
- Difficulté dans la pause des compteurs de chaleur
- Montage hydraulique ou aéraulique incorrect
- Réglages, équilibrages, programmation GTB mal ou pas réalisés
- Réglages non réalisés tels que prévus en phase de conception : températures de consigne, températures de soufflage, plages de fonctionnement des équipements, températures de régime d'eau
- Mise en œuvre d'équipements pré-montés en usine avec impossibilité de modifier les réglages réalisés en usine, et donc impossibilité de faire fonctionner tel que prévu en conception
- Mise en œuvre non conforme au CCTP.

LES ENJEUX ASSOCIÉS

La gestion technique des bâtiments (GTB)



Dès le début de projet, le maître d'ouvrage doit s'interroger sur la nécessité d'une GTB. En effet, ce type de gestion centralisée n'est pas forcément adapté à toutes les tailles et typologies de projet.

Si le maître d'ouvrage fait le choix d'une GTB, il est important qu'elle :

- soit caractérisée selon les spécificités de l'opération et accompagnée d'un cahier des charges précis
- regroupe l'ensemble des équipements techniques (ne pas s'orienter sur une gestion centralisée par lot).

Les installations de gestion, notamment GTB, sont la plupart du temps mal prises en charge par les utilisateurs ou le gestionnaire. Un temps de formation et sensibilisation de la ou des personnes en charge de la GTB est impératif (mission d'un an complémentaire). Cette période sera également l'occasion de faire éventuellement évoluer la GTB en fonction des besoins réels des utilisateurs. Le maître d'ouvrage doit avoir à l'esprit qu'en complément de l'investissement financier pour se doter d'un tel outil, il doit prévoir impérativement des moyens humains. Les programmations des GTB ne sont parfois pas opérationnelles et nécessitent la définition d'un cahier des charges très précis à l'entreprise.

Une GTB doit assurer 3 fonctions : surveiller, superviser et suivre et elle ne doit pas seulement être utilisée comme un système d'alarme ou un thermostat.

2. DIAGNOSTIC

LES ENJEUX ASSOCIÉS

Réglage des installations

Les problèmes observés ne font que souligner l'importance de la phase de mise en service et de réglage des équipements. L'essor des missions appelées « commissionnement » qui consistent à optimiser par calculs préalables puis réglages efficaces les installations techniques de certains bâtiments apporte de réelles économies d'exploitation et parfois un meilleur confort aux utilisateurs. Le « Memento du commissionnement » réalisé par le COSTIC apporte des indications au maître d'ouvrage pour préciser le type de réglages souhaité.

Il convient également de rappeler d'être vigilant quant à la multiplication des équipements techniques, à leur coordination et au maintien de leurs performances dans le temps. Enfin il est également impératif que les DOE ne soient pas une compilation de notices techniques mais qu'ils reprennent de façon détaillée les caractéristiques des installations ainsi que les spécifications fonctionnelles et de maintenance du bâtiment (mode d'emploi du bâtiment). Le réglage cohérent des installations lors de la mise en service doit s'accompagner de la mise en place de procédures de maintenance et de pilotage des équipements.

Le rôle des acteurs

Pour assurer la réussite d'un projet, la maîtrise d'ouvrage doit être forte, présente et exigeante durant toutes les phases du projet tout en élaborant des cahiers des charges précis.

La clé se situe aussi dans l'implication des acteurs le plus tôt possible dans le projet et plus particulièrement de l'exploitant. Enfin la maîtrise d'œuvre (dont l'ingénierie) doit impérativement être présente en phase EXE et pouvoir suivre le projet pendant une année minimum afin d'accompagner la mise en service et la prise en main du bâtiment.

“Le maître d'ouvrage doit se donner les moyens de vérifier ce qu'il a exigé de sa maîtrise d'œuvre et de ses prestataires”, témoigne un architecte.



Réception

- Difficultés de prise en main des GTB/GTC et manque de formation sur les installations techniques (chaufferie, CTA, GTB)
- Absence de protocole de réception et de définition des rôles de chacun
- Réglages des installations techniques pas toujours optimisés
- Difficulté pour les utilisateurs de faire intervenir les entreprises, voire même d'avoir des réponses des bureaux d'études après la livraison des bâtiments, illustrant la nécessité de sensibiliser l'ensemble des acteurs sur l'importance de la phase de mise en service et de réglage du bâtiment
- Mauvaise coordination entre les différents intervenants sur le réglage d'équipements inter-opérants et manque de documents pour faire le lien entre conception et exploitation/maintenance (ou DOE inexploitable).



Exploitation

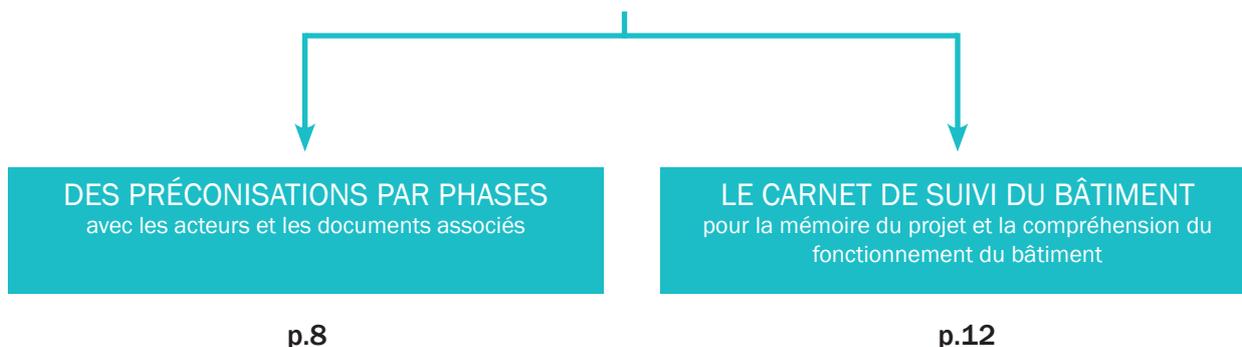
- Fonctionnement des équipements en période d'inoccupation
- Usagers ne sachant pas intervenir correctement sur les réglages des équipements et/ou ignorant les grands principes de fonctionnement du bâtiment (inertie, surventilation nocturne etc.), reflétant une mauvaise appropriation et un manque d'information
- Usage de l'équipement en discordance avec les hypothèses de conception : température de consigne, amplitude horaire
- Excès de sophistication pour les utilisateurs, qui ne peuvent pas s'approprier les systèmes
- Absence d'information nécessaire à la bonne exploitation du bâtiment (compréhension du bâtiment) et à son entretien/maintenance
- Mauvais entretien des prises et rejets d'air
- Encrassement des filtres des CTA, mauvais réglage des débits de ventilation
- Non-respect des températures de consigne
- DEM inexistant ou non opérationnel

Pour pallier l'absence de procédure d'entretien et de maintenance, le cabinet Eneritech met à disposition sur son site internet un guide intitulé « *L'entretien et la maintenance dans les bâtiments à très faible consommation d'énergie : Enjeux et stratégie* ». D'autres documents sont en téléchargement sur les thématiques de réception ou encore de suivi des bâtiments.

« Comment déceler les anomalies de fonctionnement du bâtiment sans mettre en place une instrumentation lourde donc coûteuse et nécessitant une expertise pour analyser les résultats ? La réception ne permet pas de mettre à jour tous les problèmes et plus ils sont identifiés tardivement, plus il est compliqué de faire revenir les entreprises. »

TÉMOIGNAGE D'UN BUREAU D'ÉTUDE

Afin d'apporter des réponses sur l'aspect méthodologique, deux outils sont proposés :



Des démarches sont par ailleurs déjà mises en œuvre pour accompagner la maîtrise d'ouvrage dans l'exploitation ou dans la mise en place de suivi. En voici 2 exemples.

Assistance aux opérations de réception et de mise au point des bâtiments

L'ALEC (Agence Locale de l'Energie et du Climat) de Grenoble et l'AGEDEN (Association pour une Gestion Durable de l'Energie) mènent jusqu'à fin 2014 une mission d'assistance à la réception et au suivi énergétique de 20 opérations de logements collectifs sociaux de l'Opac 38.

Cette mission a pour but de qualifier la réalisation et la mise au point au regard de la performance énergétique et du confort d'usage, en concevant et testant des outils et méthodes pragmatiques. Ce travail implique la collaboration avec les maîtres d'œuvres, entreprises, exploitants et usagers, pour un meilleur partage des enjeux. L'objectif est d'établir pour l'Opac 38 un protocole d'actions (internes ou en prestation) visant la qualité énergétique et d'usage pour l'ensemble de leurs opérations au meilleur ratio coût/efficacité.

L'ensemble des structures du réseau IERA (Info Energie Rhône-Alpes), qui accompagnent, comme l'ALEC et l'AGEDEN, les maîtres d'ouvrages dans leurs projets de constructions et rénovations performantes, voient dans ce type d'actions un enjeu majeur pour valoriser et développer l'implication partagée des acteurs dans les projets de construction.

Guide « Suivi et instrumentation des bâtiments performants »

Envirobot Méditerranée et l'association Effinergie se sont associés pour rédiger ce guide méthodologique innovant, téléchargeable librement sur les sites www.enviroboite.net et www.effinergie.org. Il propose aux maîtres d'ouvrages un cadre méthodologique pour le suivi d'un bâtiment énergétiquement performant. De la phase de programmation jusqu'à l'exploitation, il est particulièrement adapté aux bâtiments tertiaires et aux logements collectifs, en neuf comme en réhabilitation.



3) PRÉCONISATIONS PAR PHASE - acteurs et documents associés

Ce tableau présente un découpage par phase de projet et associe à chacune d'entre elle, des préconisations en lien avec les acteurs et les documents associés.

La méthode proposée peut être adaptée selon les besoins de l'opération ou au contraire n'être utilisée que partiellement. Il s'agit d'une base de travail appropriable par chacun dans laquelle il est possible de venir piocher des éléments séparément si la méthodologie dans son ensemble ne peut s'appliquer à votre projet.

A titre d'exemple elle s'adaptera difficilement à une opération de promotion tertiaire en blanc où ni le type d'usage, ni les usagers ne sont connus en conception.

Aux travers de ces préconisations, l'objectif est :

- que l'ensemble de la chaîne d'acteurs soit concerné par le même objectif
- de remettre l'humain au cœur des projets
- de penser l'exploitation dès la conception
- de permettre la mise en place d'une méthodologie de réception
- de permettre la définition d'un plan de maintenance.

Les 6 acteurs clés du résultat



Extrait PREBAT - Retour d'expérience de bâtiments de bureaux certifiés HQE®

« La maîtrise d'ouvrage est celui qui doit donner l'impulsion à cette démarche collective, étant à l'initiative de l'opération. Durant les phases d'études et de réalisation, il se doit d'être l'animateur des échanges. Il doit également veiller à bien confier les moyens nécessaires aux intervenants auxquels il est lié contractuellement, par une définition précise des missions spécifiques attendues. Le maître d'ouvrage a tout intérêt à s'impliquer dans cette démarche, pour bénéficier des retours sur investissement dans le cas où il reste propriétaire ou pour le sérieux de son image dans un rôle de promoteur. »

DAVID BELLANGER - SERL

PHASE	PRÉCONISATIONS	ACTEURS CONCERNÉS	DOCUMENTS ASSOCIÉS
PROGRAMMATION ET CONTRAT DE MOE	AU PROGRAMME		
	Définir et hiérarchiser les priorités environnementales et fonctionnelles	Décision et choix du MO avec traduction du programme	Programme fonctionnel ou (et) environnemental
	Préciser les rubriques relatives à l'usage de l'équipement : profils des usagers, scénarios d'occupation, informatique...		
	Préciser les rubriques relatives à l'organisation de l'exploitation maintenance : interne/externe, et dans ce cas : type de contrat envisagé ; politique de maintenance (corrective/préventive)		
	Préciser les moyens estimatifs envisageables pour la maintenance des équipements		
	Préciser la volonté ou non de mettre en œuvre une GTC/GTB		
	Préciser les limites d'acceptabilité des dysfonctionnements (durée, fréquence), indicateurs de maintenance existants ou à mettre en place		
	Initier la rédaction du carnet de suivi du bâtiment	MO	Carnet de suivi
	AU CONTRAT DE MOE		
	Définir l'accompagnement souhaité de la Moe dans la mise en place de la démarche qualité environnementale, et la décrire précisément (cela peut être par réaffirmation d'exigences de la loi MOP, mais également par la définition de missions complémentaires - cf. préconisations dans les phases suivantes)	MO	CCTP Moe
Définir le rôle de la Moe dans la rédaction du carnet de suivi	MO		

MO : Maître d'Ouvrage
Moe : Maître d'œuvre

3) PRÉCONISATIONS PAR PHASE - ACTEURS ET DOCUMENTS ASSOCIÉS

PHASE	PRÉCONISATIONS	ACTEURS CONCERNÉS	DOCUMENTS ASSOCIÉS
CONCEPTION	AVANT PROJET		
	Arrêter le scénario d'usage et d'occupation du bâtiment	MO, Moe	Dossier APS et APD et scénario à préciser dans le carnet de suivi
	S'assurer de l'adéquation entre type d'usagers et solutions de conception proposées	Moe, MO (ou représentant des utilisateurs si différents du MO)	
	Arrêter les conditions d'exploitation maintenance	MO	
	Rencontrer, s'ils existent, le gestionnaire et l'exploitant pour s'assurer de l'appropriation des solutions techniques	MO et Moe	
	Initier une traçabilité des choix de conception et la justification de ces choix	MO et Moe	
	Définir les indicateurs et les modalités de mesure des performances à atteindre (choix des moyens humains affectés à la mesure)	MO et Moe (mission complémentaire)	
	Passation des contrats d'exploitations (avec présence de l'attributaire lors de la réception) → consultation sur la base de l'APD validé	MO	
	PROJET : DÉFINIR, EN VUE DU DCE		
	Les exigences pour l'atteinte des performances (domaines réglementés : thermique, acoustique, luminosité mais aussi dans les domaines non parfaitement réglementés : qualité de l'air, hygrométrie, santé, consommation d'eau)	Moe	Dossier PRO et DCE
	Les tests et essais à réaliser durant le chantier et aux OPR, voire après (confort d'hiver lorsque la réception est l'été, et inversement) = à formaliser en parallèle dans un protocole de réception	Moe	Rédaction d'un protocole de réception (hors essais réglementaires) qui précise le rôle de chacun dont celui de l'exploitant → Intégrer dans le carnet de suivi
	Les moyens de mesure à mettre en œuvre pour le suivi du bâtiment avec une description détaillée de la chaîne de mesure, depuis les compteurs jusqu'à l'analyse	Moe	DCE
	Description très claire et détaillée du type de DOE attendu, avec sommaire précis	Moe	DCE
	Rédaction du carnet de suivi en fin de conception, décrivant les choix définitifs	Moe	Carnet de suivi
	→ Détailler précisément le rôle des entreprises dans le réglage et la mise au point des équipements et systèmes dans les DPGF	Moe	DPGF
	→ Préparer les DEM (Dossier D'exploitation Maintenance) sur la base des marchés de travaux attribués	A l'initiative du MO mais compilé par le Moe (mission complémentaire) sur la base des renseignements fournis par les entreprises	DEM
	→ Si l'exploitant n'est pas connu, intégrer un exploitant-conseil au projet pour avis/réserves sur les choix effectués en conception et jusqu'à la mise en service (impacts sur la facilité et le coût d'exploitation)	MO	
MISE EN ŒUVRE	Valider les fiches « produit » proposées par l'entreprise : vérifier la bonne compatibilité contractuelle avec les objectifs → Identifié un membre de la MOE (le préciser dans sa mission) pour la synthèse et le suivi des visas	Moe	
	Mettre en place des essais et tests intermédiaires, pour anticiper les éventuels ajustements nécessaires avant intervention des autres corps d'état	Moe (en lien avec les entreprises)	Suivi du protocole de réception

3) PRÉCONISATIONS PAR PHASE - ACTEURS ET DOCUMENTS ASSOCIÉS

PHASE	PRÉCONISATIONS	ACTEURS CONCERNÉS	DOCUMENTS ASSOCIÉS
LIVRAISON	EN AMONT		
	Concevoir un DOE utile et exploitable	Moe et validation MO	DOE
	Mettre à jour le carnet de suivi avec les matériaux, matériel, système réellement mis en œuvre	Moe	Carnet de suivi
	Rédiger le livret utilisateur	Moe (mission complémentaire)	Livret utilisateur
	RÉCEPTION		
	Contrôler le fonctionnement des installations, et pas uniquement leur présence	Moe	Suivre le protocole de réception
	Mandater l'exploitant ou l'exploitant-conseil pour effectuer un rapport complet sur l'état des systèmes et leurs réglages	Exploitant ou exploitant conseil	Rapport à intégrer au carnet de suivi
	MISE EN SERVICE		
	Réaliser des actions pédagogiques / usagers	MO appui Moe si besoin (mission complémentaire)	Livret utilisateur
	Former le personnel		
	Mandater l'exploitant ou l'exploitant-conseil pour assurer une mise en service optimale	En lien avec entreprises gestionnaire	
	Faire rédiger au fur et à mesure tous les réglages initiaux de la GTC à la personne qui la développe	Entreprise GTC et exploitant	Carnet de suivi
	Vérifier la cohérence des mesures (consommations, températures) enregistrées par rapport à la réalité sur les 6 premiers mois d'exploitation	Moe	
EXPLOITATION MAINTENANCE	RAPPORT D'EXPLOITATION		
	Suivre les comptages et comprendre les résultats (en lien notamment avec le scénario d'occupation et l'occupation réelle)	Exploitant et gestionnaire	Carnet de suivi
	ANALYSE CROISÉE POUR DÉFINITIONS DES ACTIONS CORRECTIVES :		
	Du rapport d'exploitation	Moe (mission complémentaire), gestionnaire et exploitant	Si action mise en place, les spécifier dans le carnet de suivi A réaliser pendant 2 ans chaque trimestre
	Du comportement général du bâtiment		
	Des consommations énergétiques et fluides		
	De la satisfaction des utilisateurs		
	RETOUR ET ÉCHANGES AVEC LES UTILISATEURS :		
	Sur le fonctionnement du bâtiment	Moe (mission complémentaire) et MO	Carnet de suivi
	Sur les résultats des mesures		
	CONTINUITÉ DANS LE TEMPS/RENOUVELLEMENT DE CONTRAT :		
Assurer la bonne transmission entre exploitant sortant et nouveau	Gestionnaire et exploitant	Carnet de suivi	
Obliger l'exploitant sortant à compléter exhaustivement le carnet de suivi en intégrant les réglages en cours et/ou optimisés, les difficultés rencontrées et les solutions apportés			

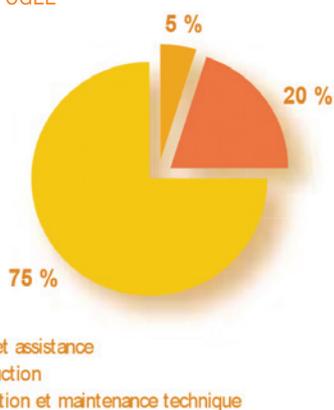
3) PRÉCONISATIONS PAR PHASE - ACTEURS ET DOCUMENTS ASSOCIÉS

Mission de maîtrise d'œuvre

« Il est parfois compliqué d'établir la frontière entre la mission de maîtrise d'œuvre au sens de la loi MOP et les missions complémentaires », témoigne un maître d'ouvrage. Avant de s'orienter dans des missions complémentaires, la maîtrise d'ouvrage doit dans un premier temps bien préciser ses attentes vis-à-vis de la maîtrise d'œuvre notamment en termes de rendu et redonner du poids au suivi d'exécution. Avec la loi MOP, les missions sont normées mais le contexte a évolué, le contrat de maîtrise d'œuvre doit donc suivre cette évolution.

« Il est important de faire prendre conscience au maître d'ouvrage que le poids financier de l'exploitation est très largement supérieur à une mission complémentaire de maîtrise d'œuvre et que ceci est renforcé au regard des gains apportés (non qualité évitée, qualité d'usage, optimisation des performances, etc.) », affirme un bureau d'études.

Répartition moyenne des types de coûts sur le cycle de vie d'un bâtiment tertiaire (hors foncier et frais financiers) - Source : APOGEE



Un exemple : Cahier des charges de l'ADEME Rhône-Alpes : Mission complémentaire en rénovation BBC « optimisation environnementale et énergétique ».



« Les phases de mise en service, de réception et les premiers mois d'exploitation constituent des périodes charnières pour l'atteinte de la performance énergétique et environnementale réelle des bâtiments neufs et rénovés. C'est pendant cette période qu'il est encore possible de mettre le bâtiment sur de bons rails avec toutes les parties prenantes du projet encore disponibles : maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et entreprises pendant l'année de parfait achèvement. Les missions d'accompagnement sur ces phases, confiées à l'AMO, à un BET de la maîtrise d'œuvre, voire à un bureau d'études indépendant comme dans le cas du commissionnement de BREEAM, se développent et permettent à la fois de donner toutes les chances au bâtiment d'atteindre les objectifs, mais également aux concepteurs d'apprendre de ces expériences. »

SÉBASTIEN RANDLE - ETAMINE

La prise en compte des usagers

Au-delà des réglages techniques, la prise en compte de l'utilisateur doit être renforcée via un accompagnement sur le long terme. Il s'agit d'aller plus loin que la simple remise d'un livret explicatif. L'utilisateur doit être sensibilisé et impliqué afin de comprendre l'impact de son comportement sur les consommations et son confort. Il faut partager les informations du suivi (résultat, action corrective) tous les ans avec les usagers et créer de véritables temps d'échange.

« On observe des tensions entre bureau d'études et entreprises sur les chantiers, d'où l'importance d'une bonne coordination et d'une présence de la maîtrise d'œuvre en phase EXE. »

TÉMOIGNAGE D'UN BAILLEUR SOCIAL

**Rappel des propositions :**

- Mission complémentaire MOE pour un accompagnement sur 2 ans (suivi des mesures).
- Mission d'exploitant conseil ou intégration de l'exploitant dès la phase conception (sur la base de l'APD validé).
- Exploitation à penser dès la phase de programmation.
- Attentes vis-à-vis de l'exploitant en termes de reporting et de synthèse à préciser.
- Protocole de réception.
- Des DOE bien rédigés n'étant pas une compilation de notices techniques de fournisseurs.
- Importance des DEM qui ne doivent pas être trop lourds. Tout ce qui n'est pas une information de premier niveau doit être classé dans les annexes (fournir une trame et un plan détaillé - voir exemple de sommaire de DEM en fin de document).

4) CARNET DE SUIVI

À chaque perte d'information ou à chaque information erronée, c'est la compréhension du bâtiment qui se complexifie et donc la fiabilité et la performance de son exploitation qui sont impactées.

POURQUOI CE DOCUMENT ?



Le carnet de suivi du bâtiment a, comme son nom l'indique, pour objectif de suivre le bâtiment tout au long de sa vie en recensant toutes les informations de conception, construction, modifications, réglages, etc. afin :

- d'appréhender facilement et de façon fiable le fonctionnement et la constitution du bâtiment
- d'éviter les pertes d'informations ayant aujourd'hui inévitablement lieu à chaque transfert de compétence (quelque soit le corps d'état ou l'acteur concerné).

Il s'adresse aux professionnels du bâtiment, aux occupants et gestionnaires. Pouvant d'abord être perçu comme une contrainte à la conception, il sera un document d'une grande utilité à la mise en service et à l'exploitation.

Tout comme le tableau de préconisations, cet outil peut être adapté librement par les acteurs selon le niveau de complexité de l'opération. Il s'agit d'une base de travail que chacun peut s'approprier en faisant évoluer le carnet de suivi en fonction de ses besoins.

QUAND ET COMMENT LE RENSEIGNER ?

Pour garantir son utilisation, le carnet de suivi doit être intégré dans les contrats des acteurs concernés. Il doit être initié dès la rédaction du programme par le maître d'ouvrage pour assurer son appropriation par les acteurs. Le maître d'ouvrage doit missionner un acteur du projet via une mission complémentaire (par exemple le maître d'œuvre) pour compiler les informations et renseigner le document jusqu'à la mise en service. Le remplissage du carnet au fur et à mesure du projet est d'autant plus important que les hypothèses de conception se perdent facilement et rapidement.

Le maître d'ouvrage doit présenter le classeur « prêt à être complété » (tableaux vierges, intercalaires par thème ou sous-thème) et initier la démarche en sensibilisant tous les acteurs du projet, et ce dès le début. Il faut mentionner l'apport des éléments nécessaires à la mise à jour de ce carnet dans chaque cahier des charges.

La mise à jour du carnet de suivi est particulièrement importante suite à la réception du bâtiment. Il est indispensable que toutes les caractéristiques (bâti, équipement) et les réglages initiaux des systèmes techniques y soient intégrés. Toutes les modifications en cours de vie du bâtiment doivent absolument entraîner une mise à jour du carnet, pour qu'il soit en permanence complet et d'actualité.

Au même titre que le DOE, le carnet de suivi est un document

à part entière du projet global qui doit pouvoir circuler entre chaque acteur.

Il doit être consultable facilement et mentionné dans le bail/contrat de vente.

Pour ne pas engendrer de double saisie, différents documents peuvent être annexés au carnet de suivi : notice environnementale, DEM, DOE.

Des outils complémentaires au carnet de suivi dont la méthodologie fait l'objet du présent document sont à la disposition des professionnels.

Exemple : Le carnet de bord développement durable (AITF et SYNTEC-INGENIERIE)

Outil commun aux maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre et à leurs partenaires qui permet d'appréhender les composantes du développement durable dans les projets d'aménagement et de construction pendant toute leur durée de vie.

Le CBDD® se compose de 2 documents à disposition des collectivités territoriales et de leurs partenaires :

- Des tableaux de suivi accompagnés d'un guide sur les 60 objectifs et enjeux du développement durable,
- Une base documentaire répertoriant les dispositions des principaux textes législatifs réglementaires, normatifs ou d'évaluation.

+ : www.syntec-ingenierie.fr

Une fois le projet livré, le carnet de suivi doit être géré différemment selon le type de bâtiment. En effet, les moyens humains et matériels diffèrent d'un bâtiment à l'autre.

Ci-dessous une liste, non exhaustive, de plusieurs situations impliquant une gestion différente du carnet de suivi après livraison :

Type de bâtiment	Organisme en charge de la gestion du carnet de suivi
Bâtiment public sans service technique sur site	Service compétent dans la collectivité publique ou l'exploitant dans le cas d'un CPE à l'échelle de la ville par exemple
Bâtiment public avec service technique sur site	Service technique présent sur place
Bâtiment privé avec unique occupant propriétaire	Propriétaire occupant
Bâtiment privé avec plusieurs occupants propriétaires	Situation à gérer au cas par cas, éventuellement le syndic
Bâtiment privé avec plusieurs occupants locataires	Propriétaire du bâtiment ou la régie

« L'assistant à maîtrise d'ouvrage possède un rôle important dans cette démarche car c'est lui qui va assurer le bon fonctionnement du carnet de suivi. Si c'est la maîtrise d'ouvrage qui est à l'initiative et qui est moteur, c'est l'assistant à maîtrise d'ouvrage qui est le garant de son application et de sa continuité durant toute la conception et la réalisation. C'est à lui que revient la tâche de faire vivre le carnet de suivi entre les différents acteurs et aux différentes phases du projet. Il doit donc veiller à son lancement par la maîtrise d'ouvrage durant la programmation, à son remplissage par la maîtrise d'œuvre durant les études, et à sa mise à jour via les informations des entreprises durant le chantier. Il devra ensuite garantir sa correcte transmission à l'exploitant afin que le carnet de suivi joue son rôle de mémoire durant toute la vie du bâtiment. »

MATTHIEU PRADELS, TRIBU



4) CARNET DE SUIVI

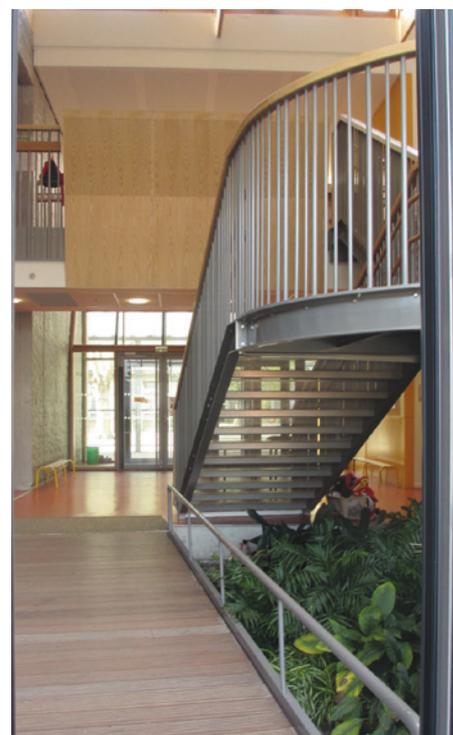
THÈME À ABORDER	DESCRIPTION DU CONTENU	QUI DOIT FOURNIR L'INFORMATION	A QUEL MOMENT COMPLÉTER CE THÈME
1. Fiche d'identité	<p>En quoi consiste le bâtiment et quel est son environnement ?</p> <p>données administratives adresse, surface, volume... particularités du projet (contraintes environnementales, zone à risque...)</p>	MO	Au commencement du projet
2. Logique de conception	<p>Dans quelle optique le bâtiment a-t-il été conçu ?</p> <p>températures de consigne et programmes horaires associés (prenant en compte l'inertie et usages théoriques) pour lesquels le fonctionnement du bâtiment serait théoriquement optimal (résultats simulations) inertie théorique du bâtiment (résultats simulations) hypothèses de fonctionnement prises au moment de la conception/simulation thermique permettant un comportement optimal du bâtiment (fermeture des volets les nuits/les journées d'été, diminution du % d'ouverture de la porte d'entrée/sas en hiver, occupation, gestion des intersaisons...) température de non-chauffage température de consigne en inoccupation objectifs de performance (consommations prévisionnelles, confort visé...)</p>	MO, Moe, bureaux d'études, architectes	Fin de conception
3. Systèmes	<p>Comment est chauffé, refroidi, ventilé, éclairé... le bâtiment ?</p> <p>liste et/ou plan d'implantation des équipements plans des zones et répartition des équipements CVC liste et schémas des différents asservissements entre équipements CVC (ex : fonctionnement CTA en fonction de la température intérieure et non extérieure) descriptifs techniques des équipements CVC : « mode d'emploi », maintenance nécessaire (ex : fréquence de changement des filtres des CTA) → Lien DEM via la rédaction d'un plan de maintenance (tableau précisant les équipements, le type d'intervention et leur fréquence) énumération des comptages disponibles au sein du bâtiment et les usages/équipements associés à chaque compteur et synoptique des comptages, avec emplacement physique des compteurs. Remplacement/ajout/suppression de systèmes</p>	Moe en collectant les informations des bureaux d'études, architectes, installateurs (tous corps d'état), fournisseurs (tous corps d'état), exploitant, gestionnaire	A la réception sur la base des DOE. Mises à jour régulières en cas de modifications ou de travaux, y compris en exploitation, en conservant un historique des modifications
4. Bâti	<p>De quoi et comment est construit le bâtiment ?</p> <p>liste exhaustive des compositions et performances des parois ; menuiseries extérieures et protections solaires, avec plans d'emplacement bilan de l'étude par caméra infrarouge et tests d'étanchéité à l'air différences notoires entre les documents de conception et la réalisation (ex : diminution de l'épaisseur d'isolant) rénovation, extension, réaménagement de plateaux</p>	MO, Moe, bureaux d'études, architectes, installateurs (tous corps d'état), fournisseurs (tous corps d'état), exploitant, gestionnaire	Tout au long de la vie du bâtiment
5. Paramètres optimisés en exploitation	<p>Quels sont les réglages qui permettent d'avoir un fonctionnement du bâtiment optimal et assurant le confort ?</p> <p>réglages/programmation des systèmes (températures de consigne, lois d'eau, lois d'air, taux d'air neuf...) gestion des ouvertures, stores... gestion des intersaisons...</p>	Exploitant, gestionnaire, propriétaire, occupant	Réglages initiaux à décrire, puis à remplir dans les 3 ans suivant la mise en service Importance de bien consigner les demandes des usagers (confort)

THÈME À ABORDER	DESCRIPTION DU CONTENU	QUI DOIT FOURNIR L'INFORMATION	A QUEL MOMENT COMPLÉTER CE THÈME
6. Problèmes rencontrés et solutions apportées	Quelles ont été les difficultés d'exploitation et comment y a-t-on remédié ? surchauffe en été, zones trop froides en hiver, inconfort par flux d'air...	Exploitant, gestionnaire, propriétaire, occupant	A remplir tout au long de la vie du bâtiment. Mise à jour primordiale après 2-3 ans de vie du bâtiment (= rapport d'exploitation)
2. Entreprises intervenues	Quelles sont les entreprises qui ont travaillé sur le bâtiment et comment les joindre ? liste exhaustive des entreprises avec leurs coordonnées et les interventions réalisées (tous corps d'état, de la programmation à chaque intervention en exploitation)	MO, propriétaire	A remplir à la mise en service puis à mettre à jour tout au long de la vie du bâtiment



En résumé le carnet de suivi doit permettre de :

- Comprendre le fonctionnement du bâtiment et les réglages associés
- Disposer d'une fiche d'identité du projet comportant les objectifs de performance
- Assurer une traçabilité des réglages (gestion des inconforts)
- Centraliser une liste de l'ensemble des valeurs nominales
- Disposer d'une liste et/ou plan d'implantation des équipements
 - Plans des zones et répartition des équipements CVC
 - Liste et schémas des différents asservissements entre équipements CVC (ex : fonctionnement CTA en fonction de la température intérieure et non extérieure)
 - Descriptifs techniques des équipements CVC : « mode d'emploi », maintenance nécessaire (ex : fréquence de changement des filtres des CTA) → Lien Dossier d'exploitation
 - Maintenance via la rédaction d'un plan de maintenance (tableau précisant les équipements, le type d'interventions et leur fréquence)
 - Énumération des comptages disponibles au sein du bâtiment et les usages/équipements associés à chaque compteur et synoptique des comptages, avec emplacement physique des compteurs.
- Disposer d'un historique du bâtiment et de la façon dont son fonctionnement a été optimisé dans le temps.



5) POUR ALLER PLUS LOIN

COMMISSIONNEMENT



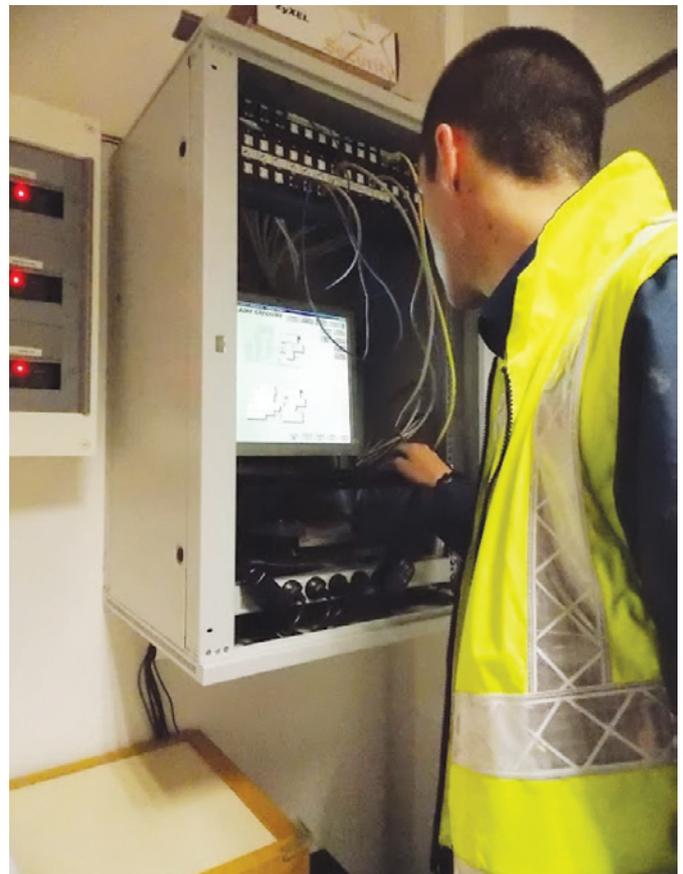
En parallèle, il est indispensable de mettre à disposition des clients et/ou des usagers la documentation et les instructions d'utilisation et de maintenance, incluant l'initiation ou même la formation des intervenants.

De manière plus détaillée, en faisant la synthèse des documents émis par les 3 entités listées ci-dessus, les principales tâches incluses dans le commissionnement s'étalent depuis la définition du programme jusqu'à l'exploitation du bâtiment et sont :

- **Phase programmation** : spécification des futurs usages et des contraintes d'exploitation.
- **Phase conception** : rédiger un plan de commissionnement incluant la liste des tâches et un planning, établir un plan de comptage, mener des études de consommations et de coûts prévisionnels, décrire dans les CCTP tout ce qui est attendu des entreprises au titre du commissionnement.
- **Phase réalisation** : faire mener et valider toutes les études d'exécution, faire rédiger et valider l'analyse fonctionnelle, valider le matériel, l'installation et la pose, consulter et retenir un exploitant s'il n'a pas été retenu plus tôt.
- **Phase réception** : faire réaliser et vérifier l'ensemble des réglages, mises au point statiques et dynamiques, vérifier les résultats des mesures et tests décrits dans le plan de commissionnement, faire rédiger et valider l'ensemble des documents nécessaires à la bonne exploitation : DEM, DOE, DIUO, DUEM, synoptique de comptage, organiser et valider la formation des utilisateurs.
- **Phase vie du bâtiment** : réalisation de tests de fonctionnement, mise à jour de la documentation technique, suivi énergétique saisonnier, bilan énergétique annuel, études d'optimisation énergétiques et tarifaires.

Donner une définition précise et complète du commissionnement (ou commissioning) n'est pas aisé car chaque structure et document en donnent une version différente : BREEAM (le commissionnement correspond à une exigence, appelée MAN1 dans le référentiel de certification Breeam Commercial Europe 2009), le COSTIC (*Memento du commissionnement*) ou encore l'ADEME (Guide technique « Les bâtiments à basse énergie, retours d'expériences en Rhône-Alpes » page 87 à 92) ont ainsi chacun leur propre version.

De manière très simple, le commissionnement est l'ensemble des tâches pour mener à terme une installation neuve afin qu'elle atteigne le niveau des performances contractuelles et créer les conditions pour les maintenir.



QUELLES CARACTÉRISTIQUES CONTRACTUELLES POUR MOBILISER L'EXPLOITANT ?



L'implication de l'exploitant est primordiale pour la réussite d'un projet de performance énergétique sur le long terme. Cette implication se fait en trois temps : avant l'exploitation du bâtiment, au commencement de son exploitation et pendant son exploitation.

Premièrement, s'il est bénéfique pour l'ensemble des acteurs du projet que l'exploitant soit intégré au projet au plus tôt (fin d'APD), cette implication avant-exploitation est loin d'être systématique et mérite d'être généralisée.

Deuxièmement, bien que les premières années d'un bâtiment soient primordiales, souvent les plus critiques et nécessitant une attention particulière, elles ne sont pas suffisamment prises en compte dans les contrats d'exploitation. Une clause spécifique pour les 3 premières années est donc à encourager.

Enfin, afin d'avoir un partenariat sain et productif sur la durée entre maître d'ouvrage et exploitant, il est préférable de favoriser :

- **Les contrats de longue durée.** Un contrat de 3 ans ou moins permet tout juste à l'exploitant de s'approprier le bâtiment, d'en connaître les caractéristiques techniques, de déboguer si nécessaire certains fonctionnements et d'entamer une optimisation vers la perfor-

mance énergétique et le confort optimal des usagers. A la fin de cette période, alors que l'exploitant a enfin le retour permettant la maîtrise du site et qu'une consommation de référence est disponible, changer de prestataire représente une perte d'efficacité aux dépens de la performance énergétique.

- **Les contrats multi-fluides.** La performance énergétique est sensible à toutes les énergies du bâtiment permettant la production de chaleur, de froid, et la fourniture d'électricité spécifique. De plus, certains équipements combinent plusieurs usages et utilisent différents fluides. Afin d'optimiser la conduite et l'exploitation des installations techniques, il est donc souvent plus efficace que l'ensemble des installations soient gérées par le même prestataire.
- **Les contrats avec intéressement/garantie de résultat.** Ce type de contrat est gagnant-gagnant et permet de sensibiliser le prestataire aux économies d'énergie.
- **Une clause dédiée à la conception/construction et aux premières années.** Le travail à fournir par l'exploitant étant différent pour cette phase que pour le reste de la vie du bâtiment, il est dans l'intérêt de tous les acteurs de différencier cette phase. Évaluée à sa juste valeur, elle pourra être menée au mieux et être la plus efficace possible.

5) POUR ALLER PLUS LOIN

PLAN DE DEM

Le DEM est un document qui complète le DOE et qui ne doit pas reprendre les informations déjà données dans celui-ci, au risque de compliquer l'utilisation de ce nouveau dossier.

Le DEM doit décrire le fonctionnement global du bâtiment, les réglages des équipements prévus initialement, les opérations de maintenance à effectuer, ainsi que les données de reporting attendues par le client. Le but du DEM est donc de regrouper les informations nécessaires à l'exploitation et à la maintenance du bâtiment afin d'assurer l'atteinte des performances recherchées. Il ne doit pas remplacer non plus le carnet de suivi qui servira à référencer les modifications apportées au bâti et les évolutions des réglages des équipements.

Le sommaire suivant est proposé à titre indicatif pour le DEM, avec des paragraphes qui peuvent être supprimés s'ils sont redondants avec le DOE.

Dossier administratif

1. Renseignements généraux : Adresse, Surfaces, Type de construction, Permis de construire, date de livraison...
2. Fichier des adresses : MOA, AMO, MOE, OPC, SPS, Entreprises, Fournisseurs d'équipements, Exploitants, Fournisseurs d'énergie...
3. Gestion administrative des contrats : Contrats de chauffage, ventilation, plomberie, éclairage, ascenseur, incendie...

Dossier technique

1. Liste des documents du DOE : CCTP, Plans architecturaux et techniques, Rapports d'études et notes de calculs, Manuels d'utilisation et notices d'entretien des équipements...
2. Description des installations techniques : Marque et modèle, Localisation des équipements et des organes de réglage, Analyses fonctionnelles des systèmes, Synoptiques ...
3. Instructions de maintenance : Réglages prévus initialement, Nature, fréquence et coût des interventions, Procédure de contrôle des équipements de sécurité... possibilité de renvoyer au DIUO pour ne pas surcharger le dossier.
4. Reporting attendu : Type de données à récupérer, description des mesures à effectuer, nature des témoignages à recueillir, cadre de rendu et fréquence...



BIBLIOGRAPHIE



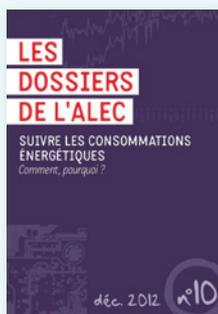
ENERTECH – OLIVIER SIDLER
Boîte à Outil du site d'Enertech dont :
- « *L'entretien et la maintenance dans les bâtiments à très faible consommation d'énergie : Enjeux et stratégie* ».
- Une vingtaine d'études de bilan énergétique mesuré toutes énergies.
<http://www.enertech.fr>



ADEME RHÔNE-ALPES
Guide technique « *Les bâtiments à basse énergie, retours d'expériences en Rhône-Alpes* ».
<http://rhone-alpes.ademe.fr>



ALE GRAND LYON
Lettre d'information n° 37 (1^{er} trimestre 2012) : « *Retours d'expériences sur les consommations d'énergie des bâtiments performants* ».
Dossier de 3 pages (pages 5 à 7).
<http://www.ale-lyon.org>



ALEC DE L'AGGLOMÉRATION GRENOBLOISE
Les dossiers de l'ALEC, n° 10 : « *Suivre les consommations énergétiques, comment, pourquoi ?* ».
<http://www.alec-grenoble.org>



FEDEN
« *Les éléments essentiels d'un plan de mesure et vérification de la performance énergétique selon l'IPMVP* » -
Syndicat de la mesure et du pilotage de la performance énergétique - mai 2012.
<http://www.fedene.fr>



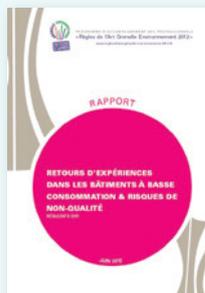
ENVIROBOT MÉDITERRANÉE ET EFFI-ENERGIE
« *Guide suivi et instrumentation des bâtiments performants* » - Méthodologie à destination de la maîtrise d'ouvrage - Janvier 2013.
<http://www.enviroboite.net>

VILLE ET AMÉNAGEMENT DURABLE

Présentation et synthèse de la journée technique « *Évaluation des performances énergétiques des bâtiments* » en partenariat avec la FFB Rhône-Alpes.
<http://www.ville-amenagement-durable.org>



COSTIC
Le « *Memento du commissionnement* ».
<http://www.costic.com>



AGENCE QUALITÉ CONSTRUCTION
Etude REX BBC & Risques « *Retours d'expériences dans les bâtiments à basse consommation et risques de non qualité, résultat 2011* » dans le cadre du programme « *Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012* ».
<http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr>

ENVIROBOITE

Exemple de CCTP pour une mission de « *suivi, d'analyse et d'optimisation des consommations énergétiques et du confort des usagers* ».
Rapport type de suivi énergétique de bâtiment.
www.enviroboite.net



*« Partager ce que l'on sait
et apprendre du savoir des autres »*

VILLE ET AMÉNAGEMENT DURABLE
19 rue Victorien Sardou – 69007 Lyon
Tel : 04 72 70 85 59
associationvad@orange.fr
www.ville-amenagement-durable.org

Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

Avec les partenaires de nos actions

Rhône-Alpes Région

