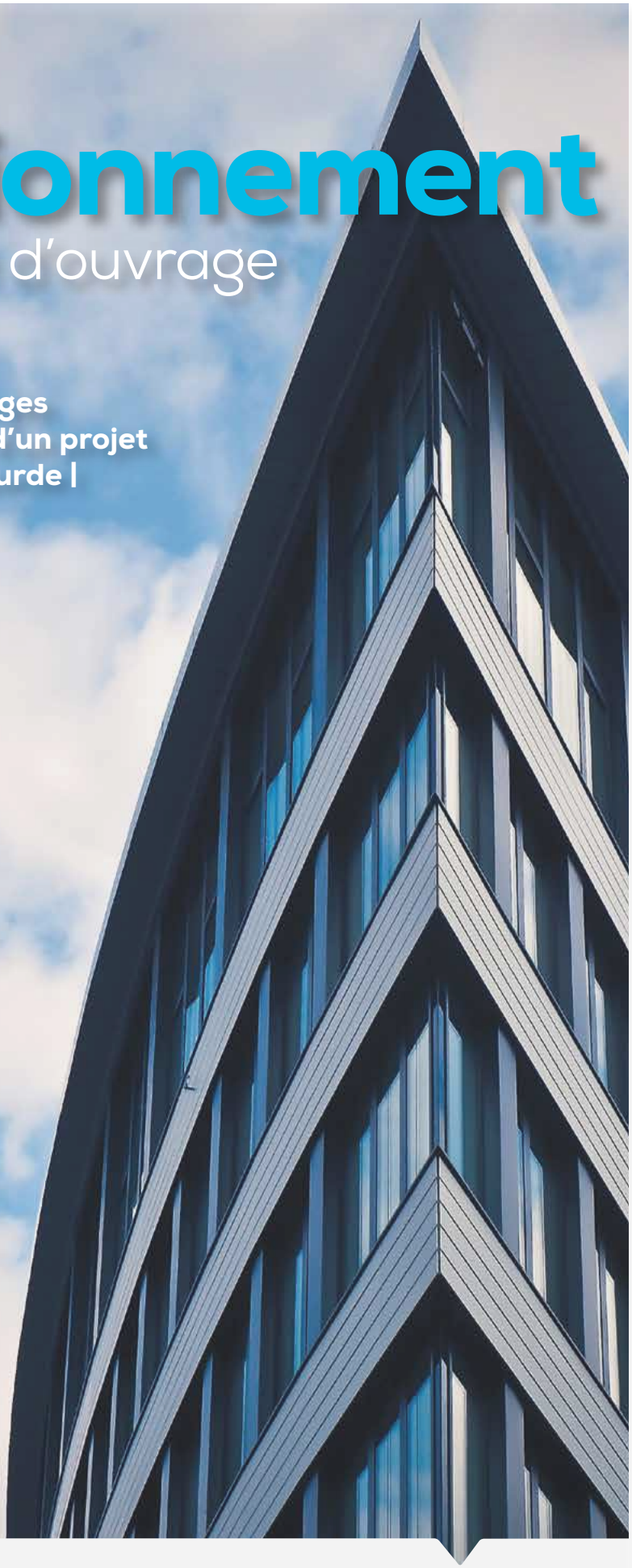
Commissionnement

Guide pour le maître d'ouvrage

| Comment rédiger un cahier des charges de commissionnement dans le cadre d'un projet de bâtiment neuf ou de rénovation lourde |



les guides iceb
lanceurs d'avenir

iceb
Institut pour la conception éco-responsable du bâti

Ce guide est le fruit des réflexions
du Groupe de travail Commissionnement de l'ICEB.

Participants

Catherine PARANT | **S'PACE**
Heloïse PELEN | **ETAMINE**
Jean-Baptiste BEIS | **EODD / ESKOYA**
Marie LEBORGNE | **GESTION CONSEIL BÂTIMENT**
Mike SISSUNG | **GESTION CONSEIL BATIMENT**
Richard FRANCK (coordination) | **Bprim**
Serge SIDOROFF | **EDEIS**
Stéphanie BEAUVAIS | **H8E**
Thomas MAIGNAN | **ETAMINE**

Relecture et contributions

Alain BORNAREL | **TRIBU**
Baptiste FRANÇOIS | **fair**
Nicolas LUTTON | **EODD**
Nicolas MOLLE | **ETAMINE**
Nicolas ROUGÉ | **Une Autre Ville**

Sommaire

Introduction 4

1 Définitions et intérêts du commissionnement 6

Définitions 7

Intérêts et gains associés au commissionnement ... 10

Coûts et rentabilité du commissionnement 11

2 Réponses aux questions les plus courantes 12

Quelles compétences nécessaires pour le commissionneur ? 13

A qui doit être rattaché le commissionneur ? 14

Quels sont les acteurs du projet impliqués dans le commissionnement ? 15

A quel moment du projet faut-il consulter 16

Commissionnement léger, moyen ou complet ? Bâtiment techniquement simple ou complexe ? 17

Comment définir un périmètre de commissionnement ? 18

Comment définir un « niveau » de commissionnement ? 19

Qui est habilité à réaliser les mesures et vérifications sur site ? 23

Quel partage des responsabilités si maître d'œuvre et commissionneur sont indépendants ? 24

Quelles relations entre le commissionnement et les STD (ou SED) ? 25

Quelles relations entre commissionnement, engagement de performance, marché global de performance ? 27

3 Rédiger le cahier des charges de commissionnement 32

Définition générale de la mission 34

Répartition des tâches et responsabilités 40

Contenu du Plan de commissionnement 43

Détail des prestations du commissionneur en phase Programme 47

Détail des prestations du commissionneur en phase Conception 49

Détail des prestations du commissionneur en phase Réalisation 52

Détail des prestations du commissionneur en phase Suivi d'exploitation 56

Contenu de l'offre de commissionnement 58

Cas des certifications HQE, BREEAM et LEED 59

4 Annexe. Documentation à remettre par les entreprises 62

Préconisations à intégrer dans les CCTP 63

Exemple de contenu de DOE-DUEM 65

5 Sigles et abréviations 70

6 Bibliographie 72

Introduction

Ce guide est rédigé en premier lieu à destination des maîtres d'ouvrage. Il a pour vocation à les aider :

- ⇨ *à comprendre le contenu et l'intérêt du commissionnement ;*
- ⇨ *à s'y retrouver parmi les différentes configurations possibles de mise en œuvre du commissionnement et à identifier celle la plus appropriée à leur projet ;*
- ⇨ *à élaborer un cahier des charges de commissionnement.*

De façon plus large, il s'adresse à tous ceux qui sont amenés à établir le cahier des charges d'une mission de commissionnement.
Le guide traite du commissionnement sur des projets de bâtiment neuf ou de rénovation lourde. Il ne traite pas du « rétro-commissionnement », qui porte sur les bâtiments existants en exploitation.

Un guide complémentaire de la « boite à outils commissionnement » de l'ADEME

L'ADEME, le COSTIC et Alphéeis ont travaillé à la réalisation d'une boite à outils, accessible depuis janvier 2018 sur le site de l'ADEME (cf. bibliographie). Il inclut :

- Guide d'utilisation de la boite à outils ;
- Outil n°1 : le plan de commissionnement ;
- Outil n°2 : le plan de documentation ;
- Outil n°3 : l'aide à la rédaction du cahier des charges de la mission de l'agent de commissionnement ;
- Outil n°4 : le tableau d'analyse des documents de conception ;
- Outil n°5 : le tableau des vérifications en réalisation ;
- Outil n°6 : le recensement de fiches d'autocontrôle et de mise au point.

Les motivations du commissionnement

De plus en plus de maîtres d'ouvrage ont recours au commissionnement pour répondre à une ou plusieurs des motivations suivantes :

- L'atteinte de performances énergétiques effectives ;
- L'atteinte d'un bon niveau de confort attendu sur le bâtiment, compatible avec les usages ;

- La prise en charge du bâtiment par l'exploitant dans les meilleures conditions possibles et avec un minimum de réserves à lever ;
- La mise en place de clauses d'engagement de performance énergétique (indispensable dans le cas d'un marché global de performance).

Le commissionnement peut être mis en œuvre quel que soit le montage de l'opération :

- En marché de maîtrise d'œuvre, suivi de marchés de travaux ;
- En marché global, regroupant les trois typologies suivantes :
  - ⇨ Marché global de performance, qui remplace le CREM (conception-réalisation-exploitation-maintenance) ou le REM (réalisation-exploitation-maintenance), en y associant un objectif de performance ;
  - ⇨ Marché de conception-réalisation ;
  - ⇨ Les marchés publics globaux sectoriels.

Périmètre technique du commissionnement

Le périmètre du commissionnement est à géométrie variable, en fonction de la taille et de la complexité du bâtiment, du niveau de risque accepté par le maître d'ouvrage en termes de confort et de performances à la livraison du bâtiment, voire du budget alloué.

Classiquement, les installations de CVC (chauffage, ventilation, climatisation) font partie du périmètre. Elles représentent d'ailleurs l'essentiel d'une démarche de commissionnement complète d'un bâtiment.
L'ECS (eau chaude sanitaire) entre typiquement dans ce périmètre pour des bâtiments ayant des besoins importants (logements, hôtellerie, restauration…).
Les installations d'éclairage font également couramment partie du périmètre, notamment pour la vérification des automatismes associés. Il peut être conseillé d'y rajouter les protections solaires et les ouvrants motorisés, particulièrement pour leurs automatismes éventuellement associés, dès lors qu'ils conditionnent le bon confort du bâtiment.
L'enveloppe du bâtiment est assez fréquemment intégrée au périmètre de commissionnement, pour un contrôle ciblé sur quelques paramètres essentiels au confort et à la performance énergétique tels que les menuiseries, l'isolation et l'étanchéité à l'air.

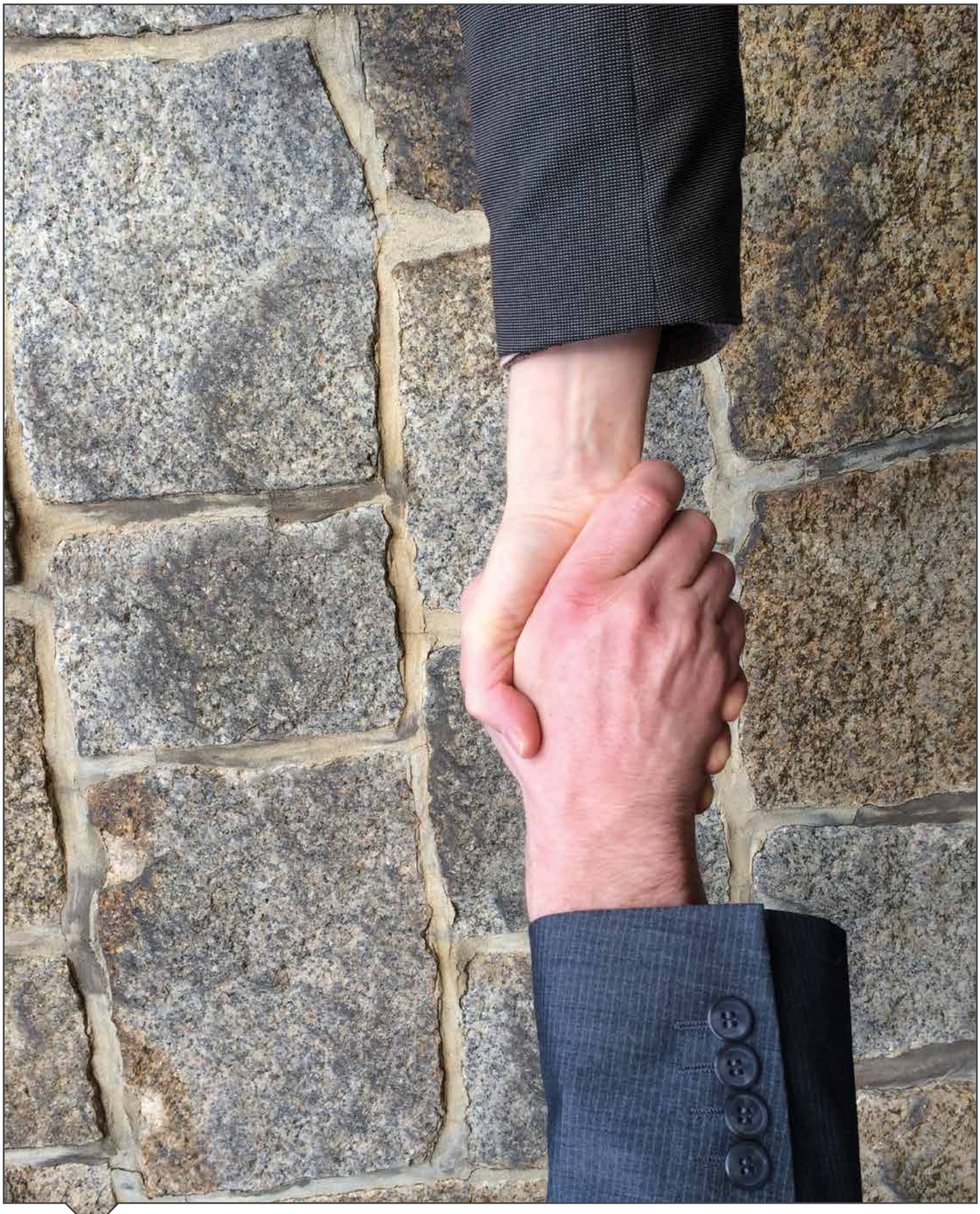
Enfin, dans tous les cas de figure, les moyens de mesure et de comptage ainsi que les automatismes et éventuelle GTB (gestion technique du bâtiment) doivent entrer dans ce périmètre pour des raisons évidentes de capacité de l'exploitant à gérer les conditions de confort et les performances du bâtiment.

Au-delà, le commissionnement peut également porter sur :

- Plomberie ;
- Electromécanique (ascenseurs, escalators, portes tournantes…) ;
- Qualité de l'air intérieur ;
- Confort acoustique ;
- Divers équipements spécifiques.

La mission de commissionnement nécessite un cahier des charges précis

La mission de commissionnement est à géométrie variable selon son périmètre d'application, la nature de l'opération et les exigences de qualité associées.
La seule prescription d'une démarche de commissionnement, sans plus de détail, conduit inévitablement certains soumissionnaires à établir et chiffrer un contenu minimaliste afin de présenter une offre économiquement attractive. Ce faisant, il y a peu de chance qu'elle soit réellement efficace.
Quels que soient le périmètre du commissionnement, le « niveau » de commissionnement attendu et le budget du maître d'ouvrage, ce dernier doit être précis sur le contenu de la mission pour espérer que les acteurs du projet réalisent concrètement toutes les tâches requises.



1 Définitions et intérêts du commissionnement

1. Définitions

Commissionnement (au sens d'une « démarche de commissionnement »)

Une des définitions les plus répandues est fournie par le Costic dans son « Mémento du commissionnement » élaboré en 2008 avec l'Ademe et la FFB :

« Le commissionnement représente 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 ;*
- *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. »*

Le terme de « performance » utilisé dans la définition n'est pas limité aux seules performances énergétiques. Il englobe également le bon fonctionnement et le bon réglage des installations. Certes, ces derniers conditionnent les performances énergétiques ; mais il est possible de mettre en œuvre une démarche de commissionnement motivée essentiellement par un bon fonctionnement à la livraison, sans qu'une performance énergétique ne soit exigée.

Le commissionnement est donc une démarche qualité, avant tout méthodologique, qui requiert néanmoins un haut niveau de technicité pour être efficace.

Le terme « commissionnement » est dérivé du terme anglais commissionning ; il est parfois noté Cx.

Commissionnement (au sens de la mission)

La mission de commissionnement regroupe un ensemble de tâches confiées à un « commissionneur » (dérivé du terme anglais « commissioner ») dont le rôle est de préparer et coordonner la démarche de commissionnement.

Nota

Lorsqu'il est prévu que la maîtrise d'œuvre porte directement le rôle de commissionneur, nous considérons que nous pouvons également parler de mission de commissionnement pour les raisons suivantes :

- Même s'il est normalement attendu de la maîtrise d'œuvre qu'elle assure ses missions de contrôle, telles que définies par exemple dans les règles de marché public, la notion de « mission de commissionnement » lui permet de valoriser plus concrètement et sereinement son offre (définition et chiffrage précis des tâches associées) ;
- Les tâches de commissionnement débordent du cadre habituel de sa mission de base car elles incluent :
  - ⇨ Un rôle transversal de répartition des tâches et responsabilités entres acteurs du projet, de garant et de juge de paix dans l'objectif commun d'atteinte du niveau des performances contractuelles ;
  - ⇨ La plupart du temps, un suivi d'exploitation de courte durée (2 à 3 années) après la livraison du bâtiment.

Commissioneur, agents de commissionnement, équipe de commissionnement

Le commissionneur est un terme générique qui désigne la ou les personnes en charge de la mission de commissionnement. Il peut donc être composé d'un petit groupe de spécialistes (CVC, électricité, GTB…), parfois appelés « agents de commissionnement ».

Chez les autres acteurs impliqués dans la démarche de commissionnement, on ne parle pas de commissionneur. Si l'importance du commissionnement l'exige, il est nécessaire d'avoir des interlocuteurs désignés dans l'organigramme de projet comme référents, metteurs au point ou spécialistes commissionnement.

L'expression « équipe de commissionnement » englobe plus largement l'ensemble des personnes directement impliquées dans la démarche. Elle inclut notamment, outre le commissionneur lui-même, les personnes désignées comme référentes au sein de la maîtrise d'ouvrage, chez l'exploitant, le maître d'œuvre et les entreprises des lots commissionnés.

Plan de commissionnement

Le commissionneur établit une première version du Plan de commissionnement puis la complète et la met à jour à chaque phase du projet jusqu'à la fin de la période de garantie de parfait achèvement.

Il s'agit du principal document de référence décrivant notamment le périmètre et le « niveau » de commissionnement, l'organisation et la répartition des rôles et responsabilités, le calendrier, et les exigences en matière de documentation à produire par les différents interlocuteurs de l'équipe de commissionnement.

Mesures et vérifications

Cette expression désigne l'ensemble des tâches assurées et coordonnées par le commissionneur sur site, pendant la phase chantier et le début de la phase d'exploitation, en présence des entreprises de travaux concernées.

Il revient au commissionneur, à partir d'un périmètre et d'un niveau de commissionnement définis, d'établir les listes de mesures et vérifications pour chacun des lots concernés, généralement en phase d'études de conception, intégrées ou annexées au Plan de commissionnement, et assorties de protocoles d'essais.

Autocontrôles et fiches d'autocontrôles

Les autocontrôles sont réalisés par les entreprises en phase chantier. Ils reposent sur des contrôles essentiellement visuels (exemples : équipements correctement montés, réseaux d'air et d'eau étanches et correctement isolés, test d'étanchéité à l'air, test à la caméra thermique, pose des menuiseries et des isolants, câblage point à point automates etc.).
Lorsque cela est demandé aux entreprises, celles-ci produisent, renseignent, signent et transmettent à la maîtrise d'ouvrage des « fiches d'autocontrôles » ; ces fiches sont censées attester de la bonne réalisation de ces contrôles.
Le commissionneur doit avoir préalablement approuvé les trames de ces fiches avant réalisation des autocontrôles.
La boite à outils commissionnement de l'ADEME recense et fournit de nombreux exemples de fiches d'autocontrôles pour la CVC, l'eau chaude sanitaire et la GTB (Tableau 1).
Ces fiches, une fois remplies, font l'objet d'une vérification de cohérence par le maître d'œuvre d'exécution ; elles servent ensuite de support au commissionneur pour mener ses mesures et vérification sur chantier, par sondages et en présence des entreprises de travaux concernées.

Réglages et fiches de mise au point

Les réglages des équipements sont réalisés par les entreprises en phase chantier et en début de phase d'exploitation. Ils reposent sur des essais dits dynamiques (exemples : mises en marche, mesures et réglages de paramètres débits, pression…, équilibrage des réseaux, fonctions d'automatismes et GTB etc.).
Lorsque cela est demandé aux entreprises, elles produisent, renseignent, signent et transmettent à la maîtrise d'ouvrage des « fiches de mise au point » ; ces fiches sont censées attester de la bonne réalisation de ces réglages.
Le commissionneur doit avoir préalablement approuvé les trames de ces fiches avant réalisation des réglages.
La boite à outils commissionnement de l'ADEME recense et fournit de nombreux exemples de fiches de mise au point pour la CVC, l'eau chaude sanitaire et la GTB (Tableau 1).
Ces fiches, une fois remplies, font l'objet d'une vérification de cohérence par le maître d'œuvre d'exécution ; elles servent ensuite de support au commissionneur pour mener ses mesures et vérification sur chantier ou en début de phase d'exploitation, par sondages et en présence des entreprises de travaux concernées.

Tableau 1 - Recensement des fiches d'autocontrôle, de mise au point et de mise en service disponibles pour la CVC, l'eau chaude sanitaire et la GTB avec liens hypertextes

	FICHE AUTO-CONTRÔLE	FICHE MISE AU POINT	FICHE MISE EN SERVICE
Installation de chaffage chaudière (gaz ou fuel) et réseau hydraulique	Fiches opératoires de mise au point Chauffage (COSTIC)		
	Check-lis Commissionnement chaufferies (Cégibat) sur la base de la NF EN 14336		
Régulation et système de GTB	Fiches GTB/régulation 2017 (ADEME/COSTIC)		
Production d'eau chaude sanitaire solaire	Fiches opératoires solaire collectif et tertiaire (SOCOL)		
	Fiches opératoires de mise au point et maintenance - Solaire (COSTIC)		
	Recommandations RAGE solaire (Installation)		
Installation d'eau chaude sanitaire	Fiches opératoires de mise au point - ECS (COSTIC)		
			Attestation d'essai de fonctionnement – Plomberie (AQC)
Ventilation	Fiches opératoires de mise au point VMC simple et double flux (COSTIC)		
	PROMEVENT Protocole de Diagnostic des installations de ventilation mécanique résidentielles		
	Fiches d'autocontrôle ventilation (COSTIC)		
			Attestation d'essai de fonctionnement - VMC (AQC)
Centrale de traitement d'air et réseau aéraulique	Fiches opératoires de mise au point Centrale de traitement d'air (COSTIC)		
		Guide MAP aéraulique (AICVF / COSTIC)	
Pompe à chaleur et réseau	Fiches opératoires de mise au point et maintenance - PAC (COSTIC)		
	Recommandations RAGE PAC (Installation)		Recommandations RAGE PAC (Installation)

(source « Guide d'utilisation de la boite à outils » - ADEME)

2.
Intérêts et gains associés au commissionnement

Pour le maître d'ouvrage et/ou futur propriétaire du bâtiment, les avantages du commissionnement d'un bâtiment sont :

- La réduction du coût lié à la non-qualité : réduction des modifications de chantier, réduction du nombre de réserves à la livraison, réduction des dépenses en actions correctives pendant l'exploitation ;
- Des équipements et des automatismes correctement réglés et opérationnels dès la livraison ;
- Le respect des spécifications techniques et des performances énergétiques intrinsèques visées ;
- La prise en main rapide et efficace par un exploitant bien formé, maîtrisant les installations, disposant de la documentation nécessaire ;
- La maîtrise des coûts de maintenance ;
- Le confort, la qualité de l'air, la réduction des plaintes des occupants ;
- La réputation et la valeur du bâtiment.

Pour les architectes, maîtres d'œuvre et entreprises, les avantages sont :

- Meilleures communication et coordination entre les différents intervenants ;
- Réduction du nombre d'interventions et de rappels pour résolution des dysfonctionnements ;
- Accroissement de l'expertise ;
- Anticipation et réduction des litiges et des contentieux.

Tableau 2 – Ratios statistiques de coûts externes d'une mission de commissionnement sur un bâtiment neuf et de gains associés

COMMISSIONNING

ANALYSE A POSTERIORI SUR 69 PROJETS NEUFS

Coût du commissionning	
Coût total (dépenses internes + prestation externe)	5,3 - 17,9 € / m²
Coût de la prestation externe de commissioning **en % du coût total de commissioning**	74 % - 86 %
Coût de la prestation externe de commissioning **en % du coût total de construction**	0,3 % - 1,1 %
Proportion en phase **Suivi de réalisation**	14 %
Proportion en phase **Essais et réception**	64 %
Proportion en phase **Période de garantie**	4 %
Gains induits par le commissionning	
Gains en économie d'énergie	0,21 - 2,05 € / m²
Gains indirects	2,47 - 74,9 € / m²

(E. Mills et al, Lawrence Berkeley National Laboratory, 2004)

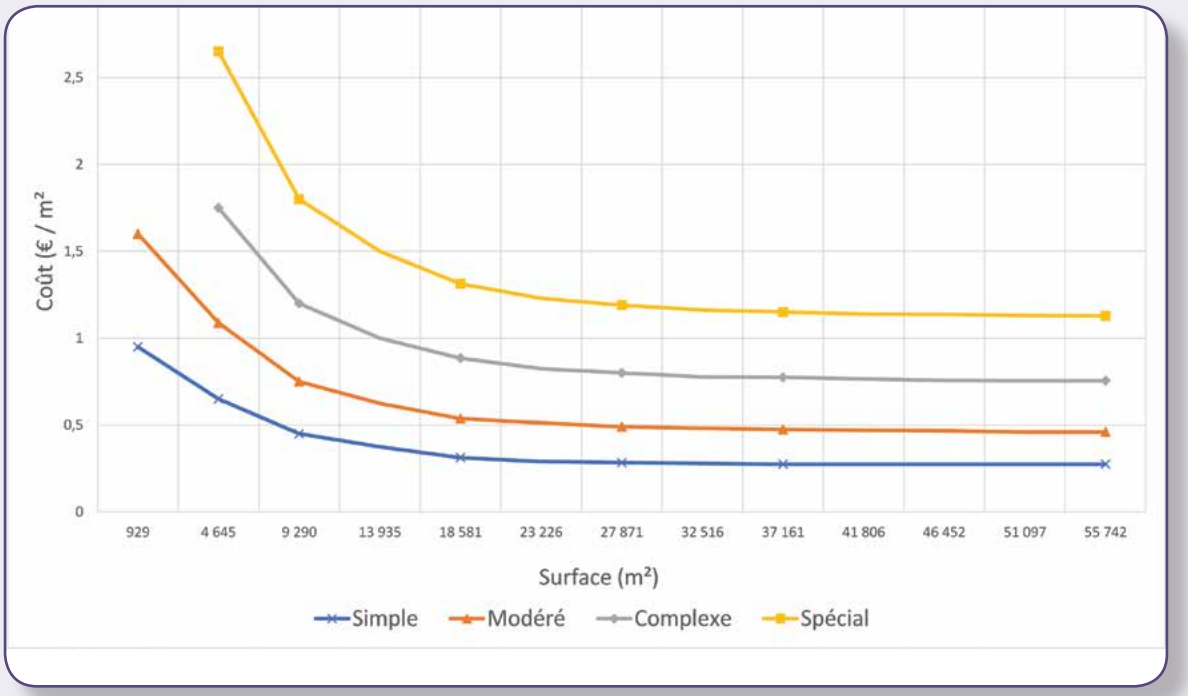
3.
Coûts et rentabilité du commissionnement

Plusieurs études (cf bibliographie) fondées sur l'analyse de retours d'expérience concrets et chiffrés, démontrent la rentabilité du commissionnement.

Ces études révèlent que :

- Le coût du commissionnement complet d'un bâtiment neuf (y compris coûts internes) représente généralement entre 0,4 % et 1,4 % du coût total de l'opération, incluant l'ensemble des coûts supportés par les différents acteurs impliqués ;
- Les demandes de modification, les réserves et les rappels des entrepreneurs diminuent de plus des trois-quarts ;
- Les temps de retour se situent entre zéro et dix ans, selon que l'on prend en compte les gains en consommations d'énergie seuls ou l'ensemble des gains directs et indirects (économies en travaux modificatifs ou curatifs, coûts de maintenance, productivité des occupants). On observe une variabilité évidente de ces chiffres en fonction de la taille et de la complexité du bâtiment, ainsi que du périmètre de la mission de commissionnement.

Figure 1 – Evolution statistique des coûts du commissionnement en phase construction en fonction de la taille et de la complexité du bâtiment



(PECI – Portland Energy Conservation, Inc. – 2002)

2 Réponses aux questions
les plus courantes

1.
Quelles compétences nécessaires pour le commissionneur ?

Le commissionneur doit avoir une bonne expérience de terrain des types d'installations entrant dans le périmètre de sa mission, particulièrement en matière de CVC (chauffage, ventilation, climatisation). Le cas échéant il intègre dans son équipe un ou plusieurs experts dans des domaines complémentaires ou pour des systèmes complexes (GTB, énergies renouvelables…).
Il doit être familier avec l'exploitation-maintenance de ces installations, avec les essais, les équilibrages de réseaux, etc.

Plus le projet est complexe, plus le commissionneur doit être chevronné. Pour les projets présentant des spécificités techniques fortes ou critiques (ex : hôpitaux, laboratoires…), il est conseillé de choisir une personne ayant une expérience dans ce domaine.

Le commissionneur doit être objectif et impartial et disposer d'aptitudes en matière de communication écrite et orale, de diplomatie et de résolution de conflits, ainsi que des compétences organisationnelles et de travail en équipe pluridisciplinaire.

Les compétences de commissionneur se trouvent, notamment :

- Chez certains bureaux d'études thermiques travaillant essentiellement en maîtrise d'œuvre ;
- Chez certains « AMO-énergie » exerçant également une activité de maîtrise d'œuvre, ou bien intégrant des personnes disposant d'une expérience de maîtrise d'œuvre ou de « metteur au point »

2.
A qui doit être rattaché le commissionneur ?

Les deux principales familles de cas sont les suivantes :

Cas d'un AMO-Commissionneur

Le maître d'ouvrage confie une mission à un commissionneur, prestataire extérieur. Dans le cas où il est déjà prévu de confier une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage à un tiers pour un accompagnement énergie-environnement, il est judicieux d'intégrer le commissionnement dans cette mission, quitte à ce que les candidats répondent à l'appel d'offres sous forme de groupement ;

Cas d'un commissionneur intégré au groupement de maîtrise d'œuvre ou de marché global

Dans ce cas, le maître d'ouvrage doit s'assurer des compétences mobilisées, soit au sein du bureau d'études thermique travaillant à la conception du projet, soit par un tiers associé. Le maître d'ouvrage doit également disposer de compétences en interne ou s'appuyer sur son AMO-énergie pour cadrer la mission et s'assurer de son bon déroulement.

Deux autres cas peuvent également se présenter, de façon beaucoup plus rare :

- La mission est confiée à une personne ou un service interne à la maîtrise d'ouvrage, reconnu comme disposant des compétences et de la disponibilité pour assurer cette mission ;
- La mission est confiée à l'exploitant, s'il est désigné suffisamment tôt dans le processus et s'il est intéressé contractuellement sur les performances du bâtiment en exploitation. Dans ce cas, le maître d'ouvrage doit s'assurer des compétences mobilisées chez l'exploitant et prévenir le groupement de maîtrise d'œuvre ou de marché global par le biais de son cahier des charges.

Nota

Le rattachement du commissionneur à la maîtrise d'ouvrage ou à un groupement appelle les commentaires suivants, plus ou moins indépendants les uns des autres :

- ⇨ Le commissionneur rattaché au maître d'ouvrage a l'avantage de la neutralité ;
- ⇨ Le commissionneur rattaché au groupement a l'avantage d'être plus proche de l'équipe de projet et de sa conception ; en montage type concours de maîtrise d'œuvre, il a également l'avantage de la neutralité vis-à-vis des entreprises de travaux ;
- ⇨ Dans le cas de clauses d'engagement de performance énergétique avec un groupement de marché global (ex : marché global de performance – cas traité au chapitre 2.12), le rattachement du commissionneur au groupement est plus aisément envisageable puisque ce dernier porte le risque ;
- ⇨ Dans le cas où le maître d'œuvre d'exécution n'est pas le maître d'œuvre de conception (marché de maîtrise d'œuvre suivi d'un marché de travaux en entreprise générale), il est préférable d'associer le commissionneur au maître d'ouvrage.

3.
Quels sont les acteurs du projet impliqués dans le commissionnement ?

Les acteurs impliqués sont les suivants :
- ⇨ *Le maître d'ouvrage ;*
- ⇨ *Le commissionneur ;*
- ⇨ *Le maître d'œuvre ;*
- ⇨ *Les entreprises de travaux ;*
- ⇨ *L'exploitant-mainteneur ;*
- ⇨ *L'OPC, le coordonnateur SPS, éventuellement le bureau de contrôle.*

Le maître d'ouvrage est forcément impliqué, ne serait-ce que dans le suivi de la bonne exécution et des résultats des prestations inscrites dans ses différents contrats avec les acteurs du projet.

Le commissionneur réalise la mission de commissionnement.

Le groupement de maître d'œuvre, lorsqu'il n'intègre pas le commissionneur, va chiffrer son offre et exécuter un certain nombre de tâches entrant dans la démarche de commissionnement. Celles-ci doivent être définies dans son cahier des charges ; par exemple, il sera particulièrement sollicité sur tout ce qui touche aux analyses fonctionnelles et à la mise au point des automatismes.

Les entreprises de travaux vont chiffrer et exécuter un certain nombre de tâches conformément au DCE et au « Plan de commissionnement », de façon plus poussée qu'habituellement, particulièrement en termes de mesures et vérifications en présence du commissionneur, ainsi qu'en production de la documentation.

L'exploitant-mainteneur, s'il est connu suffisamment tôt, doit être impliqué dans le projet. Il peut notamment intervenir dans l'élaboration du contenu du commissionnement.

Dans une moindre mesure, sont concernés par la démarche de commissionnement :
- › L'OPC, dans le cadre de l'élaboration de ses plannings d'interventions ;
- › Le coordonnateur SPS, sur les sujets relatifs aux conditions d'accès et de maintenance sur l'enveloppe et les équipements ;
- › Eventuellement le bureau de contrôle, pour sécuriser certains choix techniques.

4.
A quel moment du projet faut-il consulter ?

Dans le cas où le Maitre d'ouvrage souhaite intégrer la mission de commissionnement à un marché de Maitrise d'œuvre ou à un marché global de performance, celle-ci devra être clairement définie dans le dossier de consultation, et identifiée comme une mission complémentaire (en sus de la mission de base).

Dans le cas où le maître d'ouvrage décide de se faire accompagner par un AMO assurant le rôle de commissionneur, celui-ci doit être désigné si possible dès la phase de programmation, et en tout état de cause nécessairement avant le lancement d'un appel d'offres de maîtrise d'œuvre ou de marché global par le maître d'ouvrage.
En effet, quel que soit le montage de projet, le cahier des charges de cet appel d'offres doit intégrer une définition claire du périmètre et du niveau de commissionnement demandé, ainsi qu'une liste et une répartition des tâches par acteur du projet à toutes ses phases. A défaut, les maîtres d'œuvre ou les entreprises consultées n'intègreront le commissionnement que sous sa forme la plus réduite possible, et les tâches attendues par le maître d'ouvrage ne seront pas chiffrées.

En marché public, et dans une configuration avec AMO-commissionneur, il est fortement déconseillé de lancer un appel à candidatures de maîtrise d'œuvre ou de marché global avant d'avoir désigné cet AMO.
En effet, de nombreux bureaux d'études spécialisés en énergie se positionnent à la fois en maîtrise d'œuvre et en AMO. Il leur arrive régulièrement de répondre à un appel d'offres d'AMO-énergie-environnement sur un projet, puis, à défaut d'être retenu, en groupement de maîtrise d'œuvre dans le cadre du concours ou de l'appel d'offres qui suit.
Par conséquent le maître d'ouvrage doit veiller à planifier ses procédures de façon à leur permettre de se positionner successivement sur les deux appels d'offres ; à défaut, il va réduire mécaniquement ses chances de rassembler les meilleures compétences possibles autour de son projet.
A l'inverse, et pour les mêmes raisons, si l'appel à candidatures de maîtrise d'œuvre ou de marché global a déjà été lancé, il est préférable d'attendre l'attribution du marché pour lancer un appel d'offres d'AMO-commissionnement. Mais dans ce cas de figure, c'est au maître d'ouvrage lui-même de savoir bien définir le périmètre et le niveau de commissionnement, ainsi qu'une liste et une répartition des tâches par acteur du projet à toutes ses phases, afin que les maîtres d'œuvre ou les entreprises consultés puissent établir leurs offres en conséquence.

5.
Commissionnement léger, moyen ou complet ? Bâtiment techniquement simple ou complexe ?

Le périmètre et le niveau de commissionnement doivent être adaptés d'une part à la taille et à la complexité du bâtiment, d'autre part au niveau de risque accepté par le maître d'ouvrage en termes de confort et de performances à la livraison du bâtiment. Ils peuvent aussi éventuellement être ajustés en fonction des exigences minimales permettant d'accéder à certaines subventions ou d'obtenir un label ou une certification.

Dans son document « Les dossiers de l'ALEC – Le commissionnement énergétique », l'ALEC-Grenoble (Agence locale de l'énergie et du climat) définit les deux extrêmes de la façon suivante :

*« **Un commissionnement « faible »** se traduit par des tâches réduites à quelques éléments essentiels.*
A l'extrême, on peut classer dans cette catégorie le « commissionnement de validation des performances », centré sur la vérification du bon fonctionnement des moyens de mesures-comptage, de gestion et d'analyse des données de consommations, en période de réception et de transmission à l'exploitant.

***Un commissionnement « fort »** est précis et exhaustif (toutes les thématiques, toutes les tâches de contrôle, toutes les phases). C'est le cas du « commissionnement global » qui porte sur la conception, la réalisation et la mise en service et qui va influencer en continu le processus constructif (interaction forte avec la maîtrise d'œuvre et les entreprises). »*

Selon le périmètre et le niveau de commissionnement, le coût d'une mission peut varier du simple au décuple entre un commissionnement « très faible » et un commissionnement « très fort ».

De façon conventionnelle, nous emploierons dans ce guide les expressions de commissionnement « léger », « moyen » ou « complet ».

Nota

La complexité d'un bâtiment se définit par ses usages (un hôpital est plus complexe qu'un bâtiment de bureaux) et par les systèmes techniques mis en œuvre.

Pour un usage de bâtiment donné, il est clair que plus les systèmes techniques sont complexes, plus les risques de non atteinte du niveau des performances contractuelles sont importants ; ceci peut conduire à renforcer l'étendue de la mission de commissionnement.
La course à la performance et à l'innovation se traduit en effet trop fréquemment par une superposition d'équipements, de systèmes et d'automatismes compliqués à régler, exploiter et maintenir dans le temps.
Il est recommandé au maître d'ouvrage de cadrer préalablement son besoin de façon à s'assurer au maximum d'une adéquation entre le niveau de complexité technique, la destination du bâtiment et les moyens d'exploitation-maintenance qui seront mis en place. Ce faisant, la mission de commissionnement pourra être ajustée au juste besoin.

6. Comment définir un périmètre de commissionnement ?

Le périmètre technique est à calibrer en incluant un nombre plus ou moins important de domaines tels que listés ci-après :

« Liste primaire »

- Système de comptage et de gestion des données ;
- CVC (équipements de chauffage, ventilation, climatisation) et automatismes associés ;
- Eau chaude sanitaire (dans le cas de besoins importants : résidentiel, hôtellerie, restauration etc.) ;
- Eclairage et automatismes associés ;
- Protections solaires et/ou ouvrants motorisés éventuels, pour leurs automatismes associés ;
- GTB éventuelle (gestion technique du bâtiment) ;
- Enveloppe (menuiseries, isolation et ponts thermiques, étanchéité à l'air).

« Liste secondaire »

- Eau chaude sanitaire (dans le cas de faibles consommations) ;
- Plomberie ;
- Electromécanique (ascenseurs, escalators, portes tournantes…) ;
- Autres (clapets de désenfumage, courants faibles, etc.).

« Liste confort »

- Qualité de l'air intérieur ;
- Confort acoustique.

Ce classement par ordre de priorité est très indicatif ; le maître d'ouvrage définira son périmètre technique en fonction des usages et des spécificités de l'ouvrage, ainsi que des enjeux qui lui sont propres (par exemple la qualité de l'air intérieur est un enjeu fort pour une crèche).

Nota

Du point de vue de l'étendue des tâches de commissionnement,
elles peuvent être limitées au minimum à la réalisation de mesures et vérifications sur chantier.

Mais bien souvent, le périmètre est plus étendu et intègre une période de suivi d'exploitation de 2 ou 3 ans après la livraison, avec assistance à l'exploitant-mainteneur sur l'optimisation des performances. C'est là une des principales valeurs ajoutées de la démarche de commissionnement, car elle répond pleinement à sa définition : « atteindre le niveau des performances contractuelles et créer les conditions pour les maintenir ».

7. Comment définir un « niveau » de commissionnement ?

Le présent chapitre concerne en premier lieu les montages de projet pour lesquels il n'est pas prévu d'engagement de performance.
En marché global de performance, il n'est en effet pas forcément nécessaire de définir un niveau de commissionnement minimum dès lors que le groupement est en charge de l'exploitation pendant plusieurs années après la livraison et doit s'organiser pour respecter ses engagements de performance.

Les entreprises de travaux des lots commissionnés doivent avoir contrôlé et réglé l'ensemble de leurs installations, et avoir transmis leurs fiches d'autocontrôles et de mise au point renseignées, avant la phase de mesures et vérifications par le commissionneur.

Selon un niveau de commissionnement léger, moyen ou complet convenu dans le cadre de sa mission, ce commissionneur sera chargé de conduire plus ou moins de mesures et vérifications sur site, en présence des entreprises concernées.

Afin de calibrer au mieux la prestation de commissionnement, une première méthode consiste à dialoguer directement entre maître d'ouvrage et commissionneur avant la remise de son offre définitive. Cette solution permet de bénéficier de l'expérience du commissionneur et de définir un niveau de commissionnement qui répond bien aux spécificités du bâtiment et aux attentes du maître d'ouvrage.
Ceci n'est cependant pas envisageable dans le cadre d'un montage en marché public ne prévoyant pas de phase de dialogue ou de négociation.

Une seconde méthode consiste pour le maître d'ouvrage à exprimer lui-même le niveau de commissionnement souhaité. L'objectif est de s'assurer que les différentes offres de commissionnement répondent sur un contenu homogène, quitte à ce qu'il soit ensuite ajusté au moment de la négociation finale avec l'attributaire.

Selon cette seconde méthode, le niveau de commissionnement peut être précisé suivant deux axes :
- L'échantillonnage des équipements soumis à mesures et vérifications par le commissionneur ;
- Les listes de mesures et vérifications à réaliser par le commissionneur pour chaque famille d'équipements.

Règles d'échantillonnage

Le maître d'ouvrage peut établir un tableau d'échantillonnage des mesures et vérifications à réaliser par le commissionneur. Il s'agit d'affecter à chaque famille d'équipements :

- Soit un pourcentage d'équipements à vérifier ;
- Soit une norme ou un protocole type à appliquer ;
- Soit une classe d'échantillonnage en se référant à la grille Coprec. Cette grille est parue dans le Cahier spécial Le Moniteur N° 4954 du 06/11/1998. Elle permet de définir le nombre d'unités à tester en fonction du nombre d'unités totales et du niveau de contrôle souhaité.

Certains équipements sensibles sont peu nombreux et méritent d'être tous vérifiés par le commissionneur (exemples : CTA, moyens de production de chaleur ou de froid…).

Pour les familles d'équipements objets d'un échantillonnage, il est conseillé de fixer des règles en cas de taux d'échec important. Un échec signifie que l'équipement ne respecte pas un des objectifs chiffrés listés dans la liste de vérifications ou bien qu'il n'est pas jugé acceptable en l'état sans modification.

Les cahiers des charges aux entreprises pourront ainsi intégrer :

- Soit une règle selon laquelle, en cas de cause récurrente d'échec sur une famille d'équipements, la vérification de cette cause sera étendue à tous les équipements de la famille, aux frais de l'entreprise ;
- Soit une règle selon laquelle, en cas de taux d'échec supérieur à X % sur l'échantillon vérifié par le commissionneur, les mêmes mesures et vérifications seront étendues à un échantillon supplémentaire de même importance (et ainsi de suite), aux frais de l'entreprise.

Ce type de prescription se retrouve d'ailleurs dans certaines démarches de certification (LEED).

Dans tous les cas de figure, le maître d'ouvrage doit anticiper la possibilité de prolonger la mission du commissionneur pour lui permettre de poursuivre ces mesures et vérifications en cas d'échec sur les échantillons prédéfinis.

Tableau 4 : Classes d'échantillonnage Coprec

TABLEAU D'ÉCHANTILLONNAGE

Nombre d'unités d'examen existantes	Niveau de contrôle					
	I	II	III	IV	V	VI
1	1	1	1	1	1	Contrôle réalisé à 100 %
2 à 3	1	1	2	2	2	
4 à 8	1	2	3	3	3	
9 à 15	1	2	3	3	4	
16 à 25	1	2	3	4	5	
26 à 50	3	5	7	9	11	
51 à 100	3	8	12	16	20	
101 à 150	3	10	15	20	25	
151 à 200	3	11	17	23	28	
201 à 300	5	13	19	25	30	
301 à 500	7	16	23	29	35	

Tableau 5 : Exemple de tableau d'échantillonnage par système ou type d'équipement

EXEMPLE DE «NIVEAU» D'ÉCHANTILLONNAGE	RÈGLES D'ÉCHANTILLONNAGE
Enveloppe	
Isolation parois (caractéristiques et qualité pose)	V
Thermographie infrarouge enveloppe	1 test bâtiment complet
Etanchéité à l'air	2 tests bâtiment complet
CVC et automatismes	
Production de chaleur et froid	100%
Pompes hydrauliques	100%
Réseaux hydrauliques	15%
Centrales de ventilation, traitement d'air	100%
Réseaux de ventilation et terminaux	protocole effinergie+
Boites et régulateurs de débit d'air	25%
Terminaux de chauffage-clim	V
Rideaux d'air chaud	III
Ventilateurs d'extraction	III
Thermographie plafonds rayonnants éventuels	100%
Protections solaires et automatismes	
Protections solaires motorisées	V
GTB et comptage	
Capteurs terrain	100% pt à pt + cohérence
Automates et régulateurs	25%
Gestion du comptage	100% pt à pt + cohérence
Supervision et suivi des performances	100%

Profil de commissionnement

Le maître d'ouvrage peut définir un « profil de commissionnement », déclinant la notion de niveau de commissionnement « léger », « moyen » ou « complet » sur chacun des items du périmètre technique qu'il a défini.

Il est du rôle et de la compétence du commissionneur de traduire un niveau léger, moyen ou complet en listes de mesures et vérifications sur les différents systèmes et équipements entrant dans son périmètre.

Le cas échéant, le maître d'ouvrage peut aussi lui-même expliciter ces trois niveaux. Par exemple pour les installations de CVC, d'eau chaude sanitaire et de GTB, il peut énoncer les séries de mesures et de vérifications qu'il souhaite voir mises en œuvre, parmi celles listées dans les fiches d'autocontrôle et de mise au point recensées dans la boite à outils de l'ADEME (voir Tableau 1)

Tableau 6 : Exemple de « profil de commissionnement »

NIVEAU DE MESURES ET VÉRIFICATIONS :	SANS OBJET	LÉGER	MOYEN	COMPLET
Enveloppe et matériaux				
Isolation et ponts thermiques (caractéristiques et mise en œuvre)				X
Menuiseries (caractéristiques et mise en œuvre)		X		
Etanchéité à l'air de l'enveloppe		X		
Systèmes énergétiques				
Production, stockage et distribution de chaleur				X
Production, stockage et distribution de froid	X			
Terminaux de chauffage et de climatisation			X	
Centrales de ventilation				X
Réseaux et terminaux de ventilation			X	
Production, stockage et distribution d'ECS		X		
Eclairage intérieur (appareillage et régulation)			X	
Eclairage extérieur (appareillage et régulation)		X		
Protections solaires mobiles (appareillage et régulation)			X	
Fluides frigorigènes	X			
Electromécanique	X			
Pilotage du bâtiment				
Automates, régulateurs et capteurs terrain			X	
GTB (supervision)	X			
Suivi des performances				X
Documentation des procédures d'exploitation-maintenance			X	
Confort et santé				
Qualité de l'air	X			
Confort acoustique		X		
Qualité de l'eau	X			

8.
Qui est habilité à réaliser les mesures et vérifications sur site ?

Tant que les travaux ne sont pas réceptionnés, les entreprises restent responsables de leurs lots. En conséquence, tout comme pour le maître d'œuvre, le commissionneur n'est pas habilité à réaliser lui-même des essais, d'autant plus lorsqu'ils impliquent des modifications de réglages ou des modifications physiques des installations.

Le commissionneur choisit les équipements à vérifier selon les règles d'échantillonnage définies et pilote l'exécution par les entreprises d'un certain nombre d'essais dynamiques définis dans les fiches de mise au point, en cohérence avec le niveau de commissionnement convenu avec le maître d'ouvrage.

Le commissionneur a par contre bien évidemment le droit, et le devoir, de **faire tous les contrôles visuels ainsi que toutes les mesures nécessaires,** avec ses propres instruments, dès lors qu'ils n'entraînent aucune modification des installations (moyens mobiles de mesures électriques, sondes et enregistreurs de température, d'hygrométrie, mesures de débits et de vitesse d'air, luxmètre, thermographie infrarouge, vitro mètre laser…).
En tout état de cause, le risque juridique sera très faible dès lors que le Plan de commissionnement est clair sur les limites de périmètre et la répartition des tâches.

Toutes ces dispositions valent également pendant la phase de garantie de parfait achèvement. Pendant cette phase, l'exploitant peut également réaliser lui-même des essais ne nécessitant pas la présence de l'entreprise.

9.
Quel partage des responsabilités si maître d'oeuvre et commissionneur sont indépendants ?

La question se pose de savoir quelle place devrait éventuellement laisser le maître d'œuvre à un AMO-commissionneur, particulièrement en phase chantier. Les tâches assurées par ce dernier impliqueraient-elles un partage des responsabilités, avec un risque de conflit en cas de dysfonctionnement persistant sur des équipements inclus au périmètre de commissionnement ?

La Fondation Bâtiment-Energie écrit à ce sujet ceci, extrait de son rapport « Garantie de performance énergétique – Commissionnement pour la GPE » (juillet 2014) :

« Répartition des responsabilités.
Le commissionnement est une procédure réalisée en équipe dans laquelle chaque acteur du projet à un rôle défini.
Il est important de comprendre que cette équipe ne dirige en rien la conception ou la réalisation du projet. Son rôle est de promouvoir la communication entre les différentes équipes du projet pour identifier et résoudre les problèmes de façon collective et systématique.
(…) De par son positionnement coté MOA, il peut lui transférer une partie de la responsabilité en cas de non atteinte de la Performance Energétique ; le groupement pouvant se dédouaner en affirmant avoir simplement suivi ses recommandations.
Ainsi l'agent de commissionnement dans le rôle d'AMO doit se border à un rôle de clarification et diffusion des exigences du MOA, et récupération/compilation des documents (fiches de pose/produit/conformité…) ; mais en aucun cas donneur d'ordre. »

Les tâches de l'AMO-commissionneur ne doivent pas se substituer à celles du maître d'œuvre, lequel conserve ses responsabilités pleines et entières.

Ce dernier agit comme un facilitateur, apporte son œil neuf d'expert, réalise ses contrôles de manière ciblée par rapport à son seul objectif « d'atteinte du niveau des performances contractuelles et de la création des conditions pour les maintenir ».
Il fait état des écarts constatés dans ce domaine, en complément de ceux plus larges identifiés par le maître d'œuvre, lors des réunions de chantier et au travers de ses rapports transmis au maître d'ouvrage.

L'AMO-commissionnement ne doit pas être considéré comme une mission reprenant une partie des contrôles incombant au maître d'œuvre. Il est donc important dès le départ :

- Que le cahier des charges du maître d'œuvre soit suffisamment précis sur les tâches attendues, particulièrement en phase de suivi de chantier (mission « DET »), de façon à lui permettre de chiffrer correctement dans son offre sa mission de base et ses missions complémentaires ;
- Que le cahier des charges de l'AMO-commissionnement soit précis sur le périmètre et les tâches du commissionneur, notamment sur la nature des vérifications à réaliser de façon ciblée et complémentaires à celles du maître d'œuvre.

10.
Quelles relations entre le commissionnement et les STD (ou SED) ?

Pour mémoire, les calculs réglementaires sont réalisés avec un moteur de calcul délivrant des valeurs dites conventionnelles, ne reflétant pas la réalité des consommations. En outre, cet outil n'est pas destiné à concevoir le projet sur un plan énergétique mais à vérifier, une fois sa conception suffisamment avancée, qu'il respecte bien le seuil de consommation conventionnelle maximum.

Les outils de simulation thermique dynamique (STD), appelés également aujourd'hui outils de simulation énergétique dynamique (SED) sont plus appropriés pour aider le concepteur à optimiser ses choix techniques et architecturaux ; ils délivrent des estimations de consommation très proches de la réalité, sur la base d'hypothèses de conditions climatiques, de confort et d'usages du bâtiment bien définis.

L'usage de la STD est donc recommandé, particulièrement pour les bâtiments non résidentiels.
La STD doit être réalisée par le maître d'œuvre sur la base d'un cahier des charges de la maîtrise d'ouvrage et vérifiée par le maître d'ouvrage ou son AMO-énergie.

Le lien est établi entre le commissionnement et la STD lorsque le maître d'ouvrage a fixé un objectif de performance énergétique et/ou de confort thermique, et exigé qu'il soit vérifié par une STD réalisée dès la phase d'avant-projet et régulièrement mise à jour jusqu'à la réception.
Dans ce cas, le commissionneur devra s'assurer à chaque phase du projet que les résultats des STD sont conformes aux objectifs.

Le commissionneur pourra également identifier certains points de vigilance particuliers à intégrer au processus de commissionnement.
Par exemple :

- La STD a mis en évidence l'importance du traitement d'un pont thermique nécessitant une technique particulière, peu courante. Le commissionnement permettra de s'assurer que ce point de détail est correctement traité par le maître d'œuvre et les entreprises tout au long du projet ;
- La STD a permis de définir les conditions nécessaires de fonctionnement des protections solaires pour que le confort intérieur recherché soit atteint. Le commissionnement inscrira la vérification de ce point tout au long de l'opération ;
- La STD a permis de formaliser un engagement de performance sur les consommations. L'analyse de sensibilité a montré que 10 points techniques cruciaux avaient une importance relative très significative sur le résultat final. Le commissionnement doit nécessairement inscrire la vérification de ces 10 points techniques dans la liste des mesures et vérifications.

11.
Comment les tâches de commissionnement doivent-elles apparaître dans les offres ?

Le commissionneur établit une offre et un chiffrage pour une mission clairement identifiée et nommée « mission de commissionnement ».
Dans le cas où le commissionneur est rattaché au maître d'œuvre, le groupement de maîtrise d'œuvre constitué pourra présenter dans son chiffrage une mission de commissionnement sous forme de mission complémentaire.

Les autres acteurs du projet ne chiffrent pas de prestation de commissionnement en tant que telle ; ils ajustent leurs chiffrages (DPGF – Décomposition du prix global et forfaitaire) en fonction des prescriptions intégrées à leurs cahiers des charges respectifs :

- Le maître d'œuvre, lorsque la mission de commissionnement ne lui est pas rattachée, va pouvoir calibrer sa mission de base en conséquence (phase DET notamment – Direction de l'exécution du ou des contrats de travaux) ;
- Une entreprise de travaux va devoir calibrer correctement ses prestations en matière de production de la documentation, de contrôles et essais sur chantier, ainsi que de réalisation des campagnes de mesures et vérifications sous pilotage du commissionneur.

Dans tous les cas de figure, le maître d'ouvrage devra être vigilent sur le niveau de précision et la cohérence des chiffrages établis (DPGF) et aura tout intérêt à aborder le sujet commissionnement en phase de négociations. La sous-estimation des impacts du commissionnement sur le travail des acteurs concernés et l'insuffisance des compétences mobilisées sont des risques récurrents.

12.
Quelles relations entre commissionnement, engagement de performance, marché global de performance ?

Le commissionnement n'implique pas nécessairement un engagement de performance. A l'inverse, un engagement de performance énergétique implique de devoir mettre en œuvre une démarche de commissionnement. C'est la seule solution qui permette :

- ⇨ *de limiter les risques de dérives des consommations par rapport aux objectifs ;*
- ⇨ *d'analyser et interpréter plus facilement les résultats et d'identifier l'origine des écarts éventuels imputables aux différents acteurs.*

Le présent chapitre déborde donc du cadre strict du commissionnement mais permet de clarifier le vocabulaire employé et d'éviter toute confusion dans les relations qui existent entre commissionnement et engagement de performance.

Les différentes formules d'engagement de performance énergétique

Des clauses d'engagement de performance énergétique, avec bonus-pénalités, peuvent être introduites dans le contrat qui lie le maître d'ouvrage avec son partenaire maître d'œuvre ou de marché global, dans le cadre d'une opération de bâtiment neuf ou de rénovation lourde.

Nous pouvons identifier trois formules d'engagement de performance qui toutes se distinguent du CPE (Contrat de Performance Energétique), plus adapté quant à lui à un plan d'investissement d'amélioration énergétique d'un patrimoine bâti :

› La GPEI (Garantie de Performance Energétique Intrinsèque) :

- ⇨ L'engagement porte sur une performance cible vérifiable par calculs théoriques mis à jour à la livraison du bâtiment ; cette cible est nécessairement limitée au périmètre des « 5 usages » (chaleur, froid, éclairage, auxiliaires, eau chaude sanitaire) dépendant directement de la conception du bâtiment et des systèmes ;
- ⇨ L'atteinte effective de cette cible dépend de la qualité de conception du maître d'œuvre et de la qualité de réalisation par les entreprises, y compris réglages et mise au point ;
- ⇨ Le terme « intrinsèque » signifie bien l'objectif de livrer un bâtiment capable de tenir les performances demandées dans des hypothèses d'usage et d'exploitation conformes aux celles retenues pour les calculs.

› La GRE (Garantie de Résultats Energétiques) :

⇨ L'engagement porte sur une performance cible à respecter sur une longue durée, généralement de 5 à 10 ans, vérifiable par mesures des consommations réelles et application de formules d'ajustement dépendant des conditions climatiques et des usages du bâtiment ; ce type de garantie est par exemple associé à un marché global de performance ;

⇨ L'atteinte effective de cette cible dépend des mêmes conditions que pour la GPEI, auxquelles il faut ajouter la qualité d'exploitation-maintenance et un réajustement lié aux usages réels du bâtiment ;

⇨ A l'issue d'une période de réglages puis de stabilisation, généralement jusqu'à 2, voire 3 ans après la livraison, il y a nécessairement transfert de responsabilité entre le « constructeur » et l'exploitant, même s'ils font partie du même groupement.

› La GREi (Garantie de Résultats Energétiques initiale)

⇨ Il s'agit d'une formule intermédiaire, appelée parfois également « GRE courte durée » ; elle consiste en une GRE limitée à 2 ou 3 ans après la livraison, sans transfert de responsabilité vers l'exploitant.

Dans le cas où la simulation thermique dynamique est utilisée pour vérifier les performances théoriques du bâtiment, celle-ci peut être mise à jour de deux façons au moment de la livraison :

› Mise à jour en fin de chantier en intégrant les évolutions éventuellement constatées pendant les études et travaux, mais sans changer les hypothèses de calculs du début en termes d'usages du bâtiment, de conditions météo et de confort thermique ;

› Mise à jour en début de phase d'exploitation, en intégrant également les évolutions constatées sur les hypothèses de calculs ; cette mise à jour va constituer la nouvelle référence de performance par rapport à laquelle l'exploitant va pouvoir optimiser son bâtiment.

Le commissionnement associé à l'engagement de performance énergétique

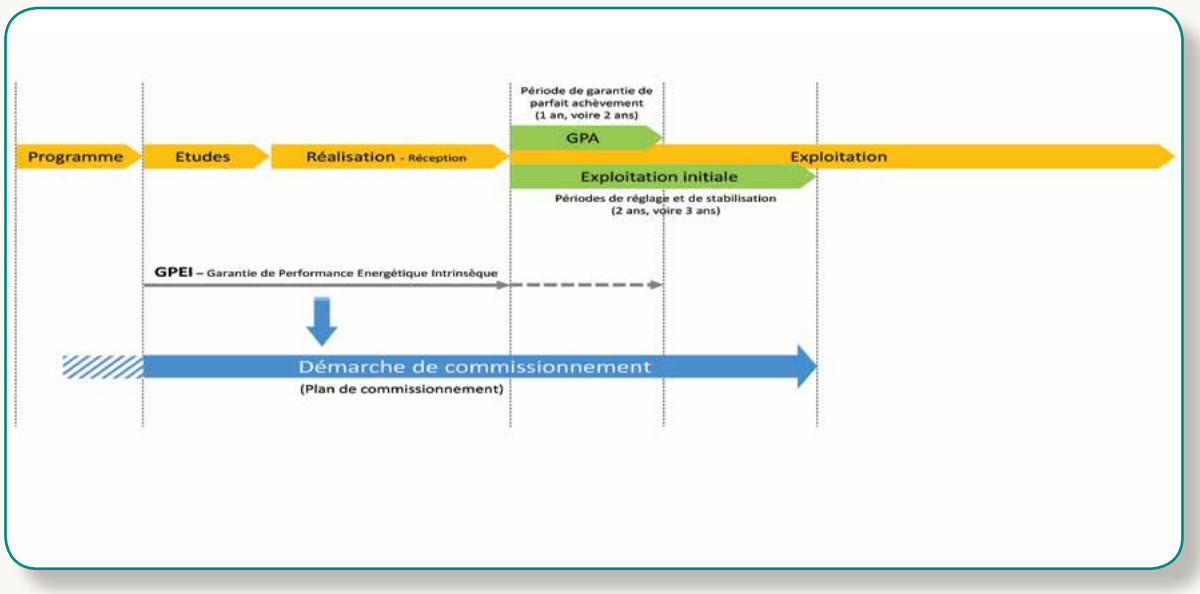
Un engagement de performance implique la mise en œuvre d'une démarche de commissionnement.

Dans le cas de la GPEI (figure 2), celle-ci est doit être validée en fin de chantier et sur la base d'une mise à jour de la STD (simulation thermique dynamique), tandis que le commissionnement se poursuit jusqu'à la fin d'une période d'exploitation de courte durée (2 ou 3 ans). Il permet de s'assurer de la bonne levée des réserves, des bons résultats des essais différés éventuels, du bon réglage et de la bonne stabilisation des installations.

Il faut noter que la GPEI est assez délicate à mettre en œuvre et suppose une forte implication du maître d'ouvrage dans la vérification et l'interprétation des résultats de la STD. Si une pénalité devait être appliquée sur les résultats de la STD, laquelle est réalisée et mise à jour par le maître d'œuvre, cela reviendrait à le laisser définir lui-même son bonus ou sa pénalité. Il est plus courant de voir des pénalités portant sur des indicateurs plus précis, tels que, par exemple :

- Sur les résultats du test final d'étanchéité à l'air du bâtiment ;
- Sur les résultats du test final d'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation ;
- Sur une surpuissance installée constatée en éclairage et/ou en ventilation.

Figure 2 – La GPEI implique une mission de commissionnement, avec un point à la réception et en fin de période de garantie de parfait achèvement



Nota

Quelle que soit la formule d'engagement, il convient bien évidemment de ne pas appliquer des pénalités sur la part des écarts de consommation imputable à des modifications de conception ou en phase travaux relevant de décisions à l'initiative du maître d'ouvrage.

Dans le cas de la GREi (figure 3), celle-ci fait l'objet d'une première validation en fin de chantier (équivalent GPEI) puis en fin de période d'exploitation de courte durée, 2 ou 3 ans après la livraison.
La mission de commissionnement doit donc logiquement être complétée par une mission d'accompagnement à l'exploitation couvrant la même période.
Les clauses de bonus-pénalités peuvent être par exemple appliquées à l'issue de la seconde année d'exploitation après livraison.

Dans le cas de la GRE (figure 4), généralement appliquée dans la cadre d'un marché global de performance, celle-ci fait l'objet d'une première validation en fin de chantier (équivalent GPEI) puis d'une validation annuelle pendant la période d'exploitation couverte par la GRE.
La mission de commissionnement doit donc logiquement être complétée par un suivi d'exploitation longue durée couvrant la même période d'exploitation.

Il est important de noter que, au-delà d'une période de suivi d'exploitation de courte durée, le suivi longue durée :

- Repose sur la mise en place d'un Plan de Mesures et de Vérification (« PMV ») et d'un cadre méthodologique inspiré du protocole IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) utilisé plus typiquement dans le cadre des CPE (Contrat de Performance Energétique) ;
- Ne relève clairement pas d'une mission de commissionnement en tant que telle ;
- N'est pas porté par le commissionneur. Idéalement, en marché global de performance, il doit être porté par l'entité qui a réalisé et mis à jour les STD depuis le début du projet.

Les clauses de bonus-pénalités sont appliquées à l'issue de chaque année d'exploitation, après une période initiale de réglage et de stabilisation.

Figure 3 – La GREi implique une mission de commissionnement, avec point à la réception et à chaque fin d'année de suivi d'exploitation courte durée

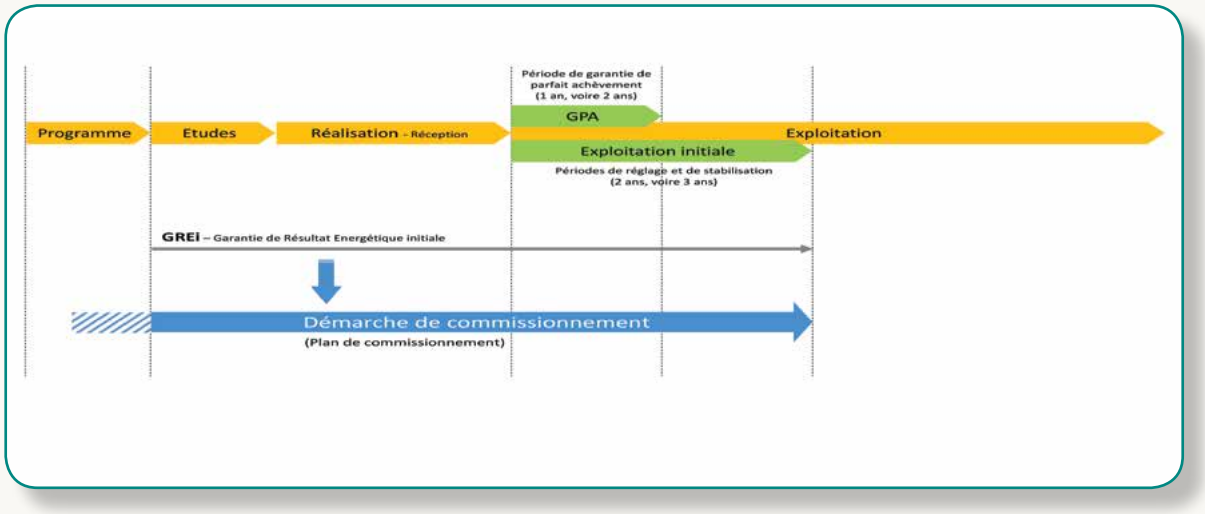
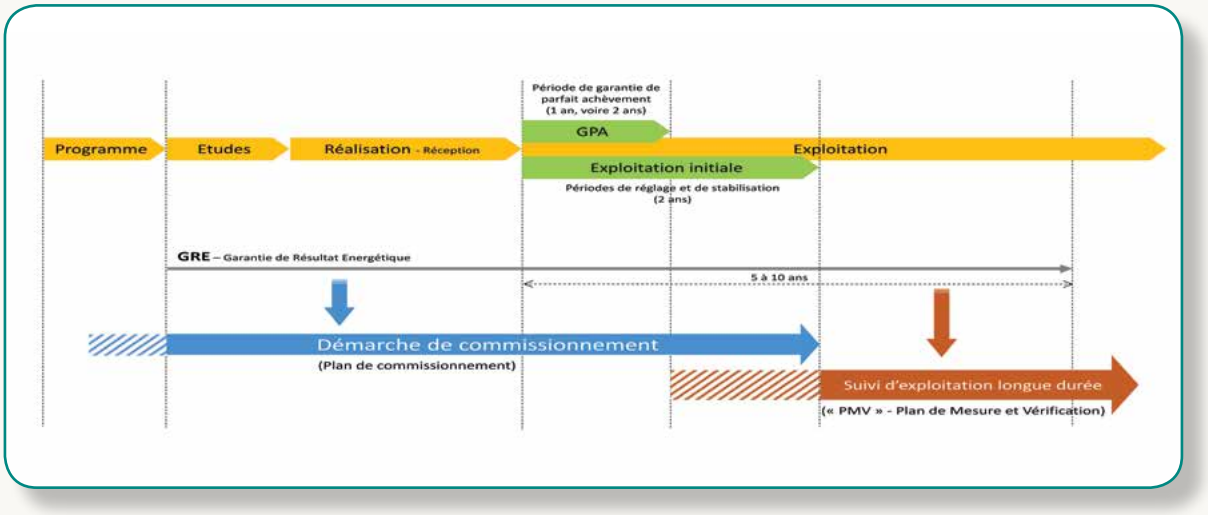
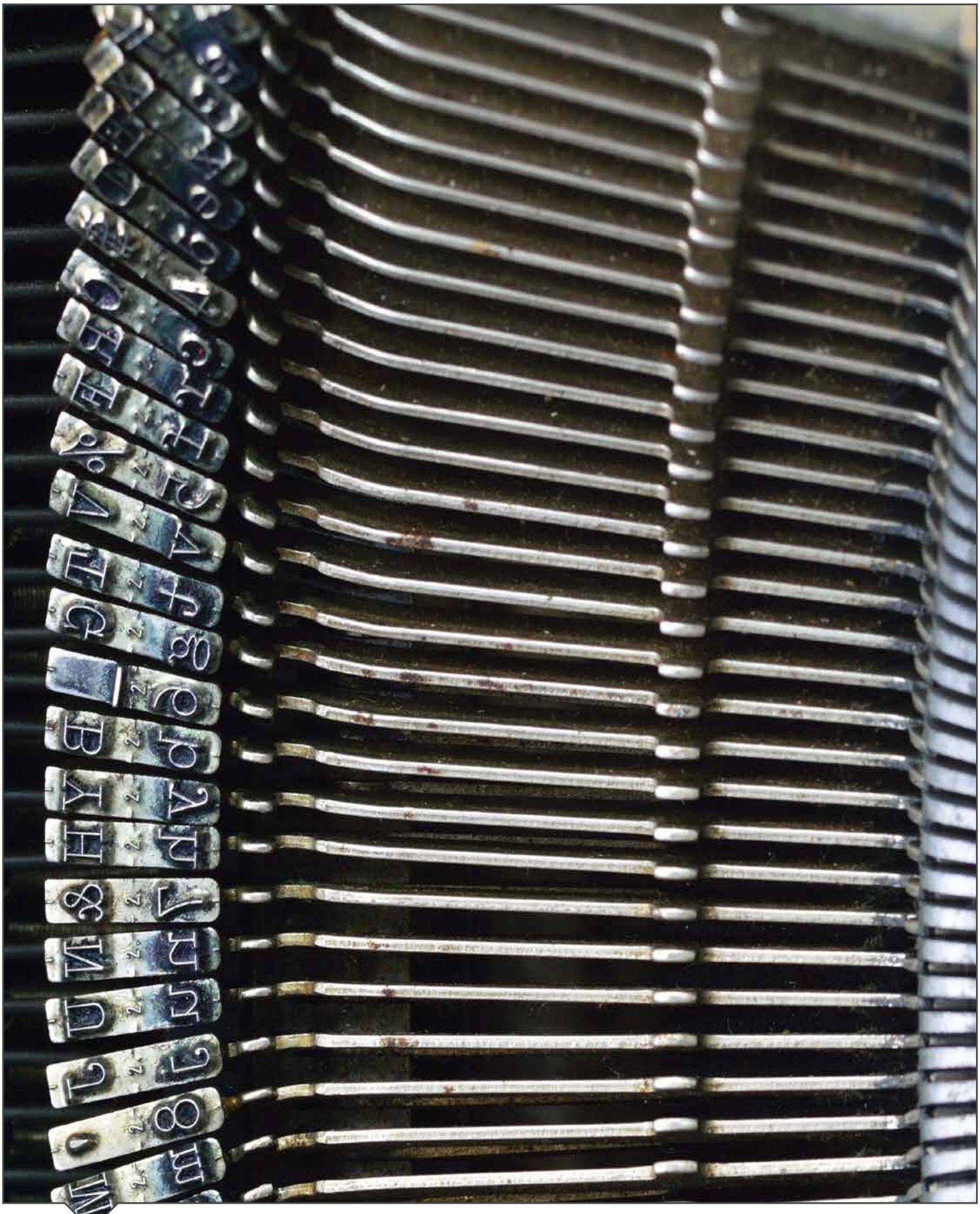


Figure 4 – La GRE implique une mission de commissionnement jusqu'à une période d'exploitation courte durée, puis un suivi d'exploitation longue durée





3 Rédiger le cahier des charges de commissionnement

La trame de cahier des charges de mission de commissionnement présentée ci-après est adaptée au cas d'une mission d'AMO-commissionnement, pour la raison qu'il s'agit de la configuration la plus complète en termes de prescriptions.
Le lecteur pourra s'en inspirer pour rédiger son propre cahier des charges adapté à la nature et au montage de son projet, en s'aidant des informations et conseils fournis en Partie 2.
Cette trame est donc à considérer comme une base de travail et non comme un « clausier » de portée juridique.

Chaque chapitre inclut un exemple de rédaction et fait éventuellement l'objet de commentaires.

Sauf indication contraire, les exemples de rédaction correspondent à la configuration précise suivante :

- Projet type « concours de maîtrise d'œuvre » (marché de maîtrise d'œuvre suivi d'un ou plusieurs marchés de travaux) ;
- Commissionneur rattaché au maître d'ouvrage (mission d'AMO-commissionnement) ;
- Périmètre et niveau de commissionnement assez complets ;
- Prise en charge intégrale du suivi des campagnes de mesures et vérifications par le commissionneur ;
- Mission de commissionnement complétée par un suivi d'exploitation courte durée ;
- Pas de clause d'engagement de performance énergétique sur le projet ;
- Pas de certification environnementale impliquant un encadrement particulier de la démarche de commissionnement.

Bien entendu, il conviendra d'adapter la forme et le contenu de cette trame de cahier des charges en fonction :

- ⇨ De la nature du projet (taille, usages, complexité) ;
- ⇨ Du montage de projet et du rattachement du commissionneur ;
- ⇨ Du périmètre et du niveau de commissionnement choisis par le maître d'ouvrage.

Pour ce faire, le lecteur pourra s'inspirer des informations fournies en Partie 2.

1.
Définition générale de la mission

Définition du commissionnement

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le commissionnement représente 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 ;
- ⇨ 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.

La notion de « performance » doit être ici considérée dans un sens plus large que les seules performances énergétiques directement mesurables.
Par exemple le confort hygrothermique d'une zone donnée ou le bon fonctionnement de la GTB relèvent de cette notion de performance.

Objectifs du commissionnement

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le commissionnement est un processus d'assurance qualité appliqué tout au long de la vie du projet qui vise à garantir l'entière fonctionnalité des systèmes et équipements du bâtiment construit.
Le processus de commissionnement utilisé dans ce projet vise les objectifs suivants :

- ⇨ Assurer que la conception soit conforme aux exigences du programme, du point de vue des performances contractuelles ;
- ⇨ Assurer que les équipements, les systèmes, les automatismes et la GTB éventuelle soient correctement paramétrés et réglés ;
- ⇨ Vérifier et documenter la performance des équipements et des systèmes conformément à la réalisation ;
- ⇨ Assurer que le personnel d'exploitation et de maintenance soit formé de façon adéquate, afin d'être en mesure d'opérer et d'entretenir le bâtiment de façon optimale.

Montage du projet

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le projet est réalisé en mode « concours », avec un contrat de maîtrise d'œuvre suivi de contrats de travaux en lots séparés.

Périmètre du commissionnement

Il sera plus ou moins étendu selon la taille et la complexité du bâtiment, et selon le niveau de risque accepté par le maître d'ouvrage en termes de confort et de performances à la livraison du bâtiment.
Se référer au chapitre « 2.6 Comment définir un périmètre de commissionnement ? »

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS AMO-COMMISSIONNEMENT)

Le périmètre technique de commissionnement retenu est le suivant :

- Equipements de CVC et automatismes (y compris sondes de température, de CO2, contacts de feuillure, etc.) ;
- Eclairage et automatismes (y compris sondes, détecteurs, gradateurs, etc.) ;
- Electromécanique (ascenseurs, ouvrants automatisés éventuels) ;
- Protections solaires mobiles éventuelles et automatismes ;
- Moyens de comptage, de télérelève et gestion des données ;
- GTB éventuelle, sur les items en rapport avec le suivi et l'optimisation des performances énergétiques et le confort (CVC, éclairage, électromécanique, protections solaires et ouvrants motorisés éventuels).

Le périmètre des tâches du commissionneur est le suivant :

- Préparation et mise en œuvre des mesures et vérifications, y compris jusqu'à la période de garantie de parfait achèvement (suivi des essais différés et vérification de la levée des réserves identifiées par le commissionneur) ;
- Assistance à la définition des formations au bénéfice de l'exploitant-mainteneur (par les maître d'œuvre, entreprises et fournisseurs d'équipements) pour une bonne prise en main des installations ;
- Vérifications, complémentaires à celles assurée par la maîtrise d'œuvre, de la documentation due au maître d'ouvrage et à l'exploitant-mainteneur ;
- Suivi d'exploitation pendant 2 ans, avec assistance à l'exploitant-mainteneur sur l'optimisation des performances des installations.

Niveau de commissionnement

Il sera plus ou moins étendu selon la taille et la complexité du bâtiment, et selon le niveau de risque accepté par le maître d'ouvrage en termes de confort et de performances à la livraison du bâtiment.

A noter : la définition d'un niveau de commissionnement n'est pas forcément nécessaire dans le cas d'un engagement de performance énergétique (ex : marché global de performance). Se référer au chapitre « 2.7 Comment définir un niveau de commissionnement ? »

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS AMO-COMMISSIONNEMENT)

Le commissionneur établira et calibrera les listes de mesures et vérifications de façon à répondre au souhait du maître d'ouvrage, exprimé sous la forme du profil de commissionnement « léger, moyen complet » ci-dessous :

NIVEAU DE MESURES ET VÉRIFICATIONS :	SANS OBJET	LÉGER	MOYEN	COMPLET
Enveloppe et matériaux				
Isolation et ponts thermiques (caractéristiques et mise en œuvre)				X
Menuiseries (caractéristiques et mise en œuvre)		X		
Etanchéité à l'air de l'enveloppe		X		
Systèmes énergétiques				
Production, stockage et distribution de chaleur				X
Production, stockage et distribution de froid	X			
Terminaux de chauffage et de climatisation			X	
Centrales de ventilation				X
Réseaux et terminaux de ventilation			X	
Production, stockage et distribution d'ECS		X		
Eclairage intérieur (appareillage et régulation)			X	
Eclairage extérieur (appareillage et régulation)		X		
Protections solaires mobiles (appareillage et régulation)			X	
Fluides frigorigènes	X			
Electromécanique	X			
Pilotage du bâtiment				
Automates, régulateurs et capteurs terrain			X	
GTB (supervision)	X			
Suivi des performances				X
Documentation des procédures d'exploitation-maintenance			X	
Confort et santé				
Qualité de l'air	X			
Confort acoustique		X		
Qualité de l'eau	X			

Les campagnes de mesures et vérification sur le site, en sa présence, celle des entreprises concernées et du maître d'œuvre le cas échéant, seront définies et planifiées pour respecter les règles d'échantillonnage suivantes :

EXEMPLE DE «NIVEAU» D'ÉCHANTILLONNAGE	RÈGLES D'ÉCHANTILLONNAGE
Enveloppe	
Isolation parois (caractéristiques et qualité pose)	V
Thermographie infrarouge enveloppe	1 test bâtiment complet
Etanchéité à l'air	2 tests bâtiment complet
CVC et automatismes	
Production de chaleur et froid	100%
Pompes hydrauliques	100%
Réseaux hydrauliques	15%
Centrales de ventilation, traitement d'air	100%
Réseaux de ventilation et terminaux	protocole effinergie+
Boites et régulateurs de débit d'air	25%
Terminaux de chauffage-clim	V
Rideaux d'air chaud	III
Ventilateurs d'extraction	III
Thermographie plafonds rayonnants éventuels	100%
Protections solaires et automatismes	
Protections solaires motorisées	V
GTB et comptage	
Capteurs terrain	100% pt à pt + cohérence
Automates et régulateurs	25%
Gestion du comptage	100% pt à pt + cohérence
Supervision et suivi des performances	100%

TABLEAU D'ÉCHANTILLONNAGE

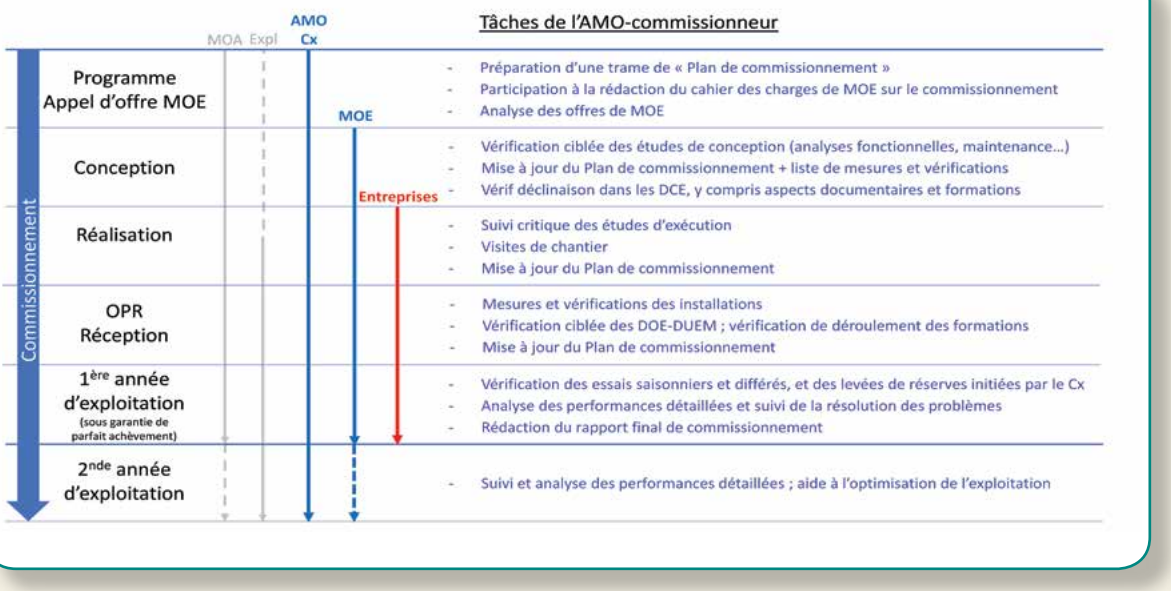
Nombre d'unités d'examen existantes	Niveau de contrôle					
	I	II	III	IV	V	VI
1	1	1	1	1	1	Contrôle réalisé à 100 %
2 à 3	1	1	2	2	2	
4 à 8	1	2	3	3	3	
9 à 15	1	2	3	3	4	
16 à 25	1	2	3	4	5	
26 à 50	3	5	7	9	11	
51 à 100	3	8	12	16	20	
101 à 150	3	10	15	20	25	
151 à 200	3	11	17	23	28	
201 à 300	5	13	19	25	30	
301 à 500	7	16	23	29	35	

Synthèse des prestations du commissionneur

EXEMPLE DE RÉDACTION

Cas AMO-commissionnement

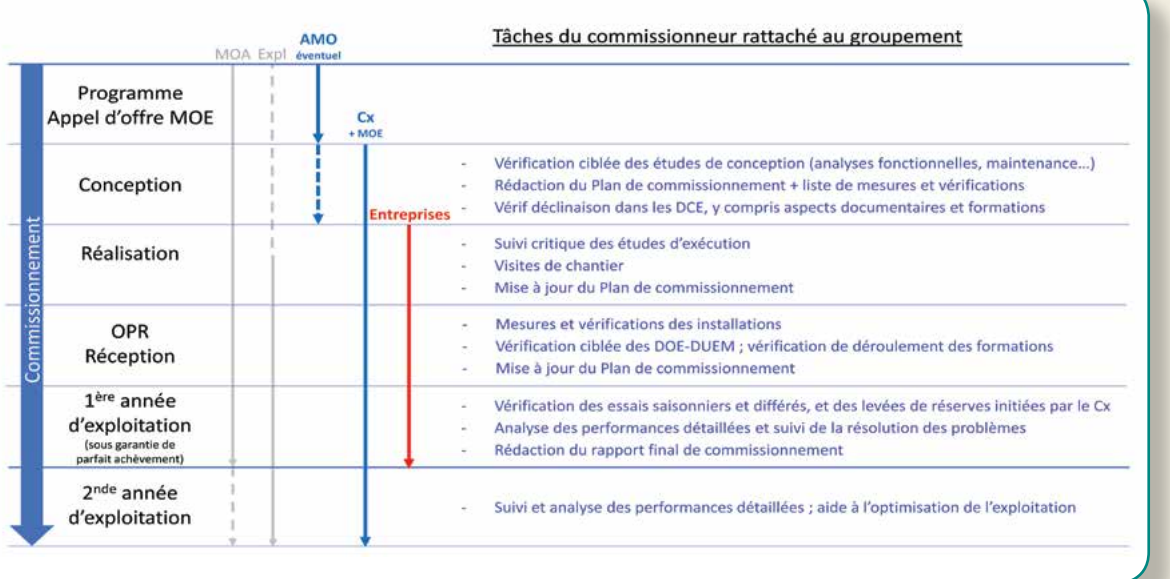
La prestation couvre les phases de programmation, conception, réalisation, réception et suivi d'exploitation pendant 2 ans après la livraison.



Liste synthétique des prestations de l'AMO-commissionneur

Cas commissionneur rattaché au groupement

La prestation couvre les phases de conception, réalisation, réception et suivi d'exploitation pendant 2 ans après la livraison.



Liste synthétique des prestations du commissionneur rattaché au groupement

Compétences du commissionneur

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le commissionneur doit avoir une bonne expérience de terrain des types d'installations entrant dans le périmètre de sa mission, particulièrement en matière de CVC et de GTB. Il doit être familier avec les pratiques de « metteur au point » et d'exploitation-maintenance de ces installations. Le commissionneur doit être objectif et impartial et disposer d'excellentes aptitudes en matière de communication écrite et orale, travail en équipe pluridisciplinaire, de diplomatie et de résolution des conflits.

2.
Répartition des tâches et responsabilités

Acteurs du commissionnement

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS AMO-COMMISSIONNEMENT)

Le commissionneur est amené à se coordonner, à des degrés divers, avec :

- ⇨ Le maître d'ouvrage ;
- ⇨ L'équipe de maîtrise d'œuvre de conception et d'exécution ;
- ⇨ Les entreprises de travaux ;
- ⇨ L'exploitant-mainteneur ;
- ⇨ Et dans une moindre mesure avec L'OPC, pour le détail des plannings d'interventions, le coordonnateur SPS et le bureau de contrôle.

Matrice RACI

La matrice fournie ici est un exemple inspiré du « Guide d'utilisation de la boite à outils du commissionnement » de l'ADEME. Elle peut être personnalisée à chaque projet.

Dans le cas d'un AMO-commissionnement, l'établissement de cette matrice par le maître d'ouvrage permet aux candidats de mieux appréhender le contenu de leur mission. Elle pourra être éventuellement adaptée par le commissionneur, une fois désigné, avant intégration dans son Plan de commissionnement.

Dans le cas où le commissionneur fait partie du groupement, il est conseillé de demander à ce dernier de produire une telle matrice.

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS AMO-COMMISSIONNEMENT)

La répartition des tâches et des responsabilités est définie par la matrice RACI ci-après :

- ⇨ R : Responsable (ou Réalise, Recommande) ;
- ⇨ A : Approuve ;
- ⇨ C : Consulté : les consultés donnent leurs avis sur les sujets pour lesquels ils sont experts ; celui qui approuve décide de prendre en compte ou non ces avis ;
- ⇨ I : informé.

Exemple de matrice RACI
(source Boite à outils commissionnement ADEME)

		MAÎTRE D'OUVRAGE	COMMIS-SIONNEUR	MAÎTRE D'ŒUVRE	ENTREPRISE	EXPLOITANT
Programme	Enoncer les exigences de commissionnement et de performance	Responsable	C			
	Sélectionner l'agent de commissionnement	Responsable	C			
	Définir le périmètre du commissionnement et traduire les besoins du MO	A	Responsable			
	Préparer le plan de commissionnement	A	Responsable			
	Relire le programme	A	Responsable			
Conception APS/APD/DCE	Préparer les outils du projet	A	Responsable	C		
	Effectuer une relecture ciblée des pièces APS/APD/DCE	A	Responsable			
	Organiser des réunions de commissionnement		Responsable			
	Mettre à jour le plan de commissionnement	A	Responsable	I		
	Préparer le rapport de commissionnement	I	Responsable	I		
	Préparer le plan de comptage de suivi en pré-exploitation	A	C	Responsable	I	
Réalisation	Organiser une réunion de démarrage de chantier	C	C	Responsable	C	
	Préparer les fiches d'auto-contrôle et de mise au point	A	C	I	Responsable	
	Effectuer l'auto-contrôle et la mise au point	A	C	C	Responsable	
	Effectuer des vérifications par échantillonnage		Responsable			
	Renseigner le tableau des vérifications	A	Responsable	C		
	Organiser des réunions de commissionnement	C	Responsable	C	C	
	Mettre à jour le plan de commissionnement	A	Responsable	I	I	
	Préparer le rapport de commissionnement	I	Responsable	I	I	
	Préparer le contrat d'exploitation	A	Responsable	C	C	
	S'assurer que l'exploitant est retenu		Responsable			

Exemple de matrice RACI
(source Boite à outils commissionnement ADEME)

		MAÎTRE D'OUVRAGE	COMMIS-SIONNEUR	MAÎTRE D'ŒUVRE	ENTREPRISE	EXPLOITANT
Réception	Convier l'exploitant lors de la réception	I	I	Responsable	I	A
	Préparer les DOE, DUIM et DUEM	I	I	I	Responsable	
	Vérifier les DOE, DUIM et DUEM	I	C	Responsable	I	I
	Renseigner le tableau des vérifications	A	Responsable	C	C	I
Pré-exploitation	Organiser la formation de l'exploitant	I	Responsable	C	C	I
	Organiser la mise en main aux occupants (réunions, documents, affichages…)	A	Responsable	C	C	C
	Mener un suivi instrumenté	I	Responsable	I	C	C
	Rédiger des rapports de suivi avec recommandations d'ajustement des réglages	I	Responsable	I	I	C
	Mettre à jour périodiquement les DOE, DUIM et DUEM	I	C			Responsable
	Superviser la mise à jour régulière des DOE, DUIM et DUEM	I	Responsable			C
	Organiser des réunions de commissionnement	C	Responsable			C
	Mettre à jour le plan de commissionnement	A	Responsable			I
	Préparer le rapport de commissionnement	I	Responsable			C
	Renseigner le tableau des vérifications	A	Responsable			C
	S'assurer de la transmission des dossiers à l'exploitant	I	Responsable	I	I	C
	Ajuster les réglages selon les recommandations	I	A	C	R	Responsable
Exploitation	Mettre à jour périodiquement les DOE, DUIM et DUEM	I				Responsable
	Renseigner le tableau des vérifications	I				Responsable

3.
Contenu du Plan de commissionnement

Organisation du Plan de commissionnement

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le commissionneur établit un Plan de commissionnement, le complète et le met à jour à chacune des phases du projet, jusqu'à une version définitive à l'issue de la période de parfait achèvement. Il vise à informer l'ensemble des acteurs du projet, à toutes les phases, sur la finalité du commissionnement et le déroulement de cette mission pour sa réalisation dans les meilleures conditions.

Le Plan de commissionnement comprendra notamment les éléments suivants :

- Présentation générale et organisation :
  - ⇨ Définition et périmètre du commissionnement ;
  - ⇨ Organigramme de commissionnement ; liste de contacts ;
  - ⇨ Protocole de communication.
- Données générales sur le bâtiment :
  - ⇨ Description du bâtiment et des systèmes ;
  - ⇨ Rappel des principales performances recherchées ;
  - ⇨ Conditions climatiques et conditions de confort retenues ;
- Répartition des tâches et responsabilités à chaque phase du projet (matrice RACI) ;
- Documentation :
  - ⇨ Préconisations pour tous les documents ; procédure de vérification ;
  - ⇨ Préconisations DOE ;
  - ⇨ Préconisations DUEM.
- Actions de formation ;
- Calendrier de commissionnement.

Les listes de mesures et vérifications (par le commissionneur)

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le commissionneur établit les listes de mesures et vérifications, dont le niveau de détail devra répondre aux prescriptions du chapitre « Niveau de commissionnement ». Sur ces bases, il réalisera sur site les contrôles visuels et les mesures et suivra les essais réalisés par les entreprises selon les règles d'échantillonnage prédéfinies.

Ces listes pourront être intégrées au Plan de commissionnement ou faire l'objet d'un document séparé. Elles sont accompagnées de protocoles d'essais. L'ensemble définit, par familles d'équipements :

- ⇨ Les règles d'échantillonnage appliquées ;
- ⇨ Les contrôles visuels, notamment relatifs à l'accessibilité et la maintenabilité, aux moyens de mesure et de comptage ;
- ⇨ Les conditions préalables aux essais ;
- ⇨ Les réglages et points de consigne à vérifier ;
- ⇨ Les capteurs et actionneurs à tester (bon fonctionnement des sondes de température, humidité, CO2, éclairement, anémomètres, registres, vannes, contacts de feuillure…) ;
- ⇨ Les fonctions et les modes à contrôler pour chaque équipement et système, avec les conditions d'essais exigées pour chaque mode ;
- ⇨ Les méthodes d'essais qui seront utilisées, les mesures à réaliser, les performances à vérifier et l'équipement requis (moyens de mesure mobiles et d'enregistrement…) ;
- ⇨ Les documents à fournir ;
- ⇨ Les critères d'acceptation.

Le commissionneur établira également des documents de vérification spécifiques pour tout ce qui relève des automatismes, du comptage et de la gestion des données de comptage, et de la GTB éventuelle, par exemple sous forme de :

- ⇨ Checklist des analyses fonctionnelles (qui réalise et qui contrôle quoi) ;
- ⇨ Checklist de supervision (idem) ;
- ⇨ Checklist compteurs et gestion des données de comptage.

La forme et la présentation de ces listes et protocoles seront propres au commissionneur ; la « boite à outils du commissionnement » de l'ADEME fournit des exemples, y compris pour les automatismes et la GTB.
Cependant, un certain nombre de ces documents sont spécifiques aux équipements mis en œuvre par les entreprises et leurs fournisseurs ; le commissionneur indiquera lesquels devront être fournis par ces derniers.
En tout état de cause, le commissionneur et les entreprises devront se concerter en début de phase de réalisation pour leur établissement.

Indépendamment de ces listes et protocoles, le commissionneur cadrera le processus de réalisation des autocontrôles par les entreprises. Chaque équipement ou système fera l'objet d'une fiche d'autocontrôle réalisée, remplie et signée par l'entreprise concernée. Les modèles de fiches d'autocontrôle seront validés préalablement par le commissionneur.

La vérification de la documentation

Durant la phase de réalisation, les éléments suivants sont produits par les entreprises, vérifiés par le maître d'œuvre et contrôlés de façon ciblée par le commissionneur sur les lots entrant dans le périmètre du commissionnement :

- ⇨ Les documents nécessaires aux opérations préalables à la réception (OPR), comprenant en particulier ceux utiles à la réalisation des mesures et vérifications par le commissionneur ;
- ⇨ Le dossier DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) ;
- ⇨ Le dossier DUEM (Dossier d'Utilisation, d'Exploitation et de Maintenance), lorsqu'il n'est pas inclus dans le DOE.

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS AMO-COMMISSIONNEMENT)

Le commissionneur s'assurera de la bonne déclinaison des prescriptions de commissionnement dans les cahiers des charges aux entreprises de travaux rédigés par le maître d'œuvre, ainsi que de la prise en compte des préconisations listées en annexe en matière de production des DOE et DUEM.

Le commissionneur devra s'assurer de la complétude et de la cohérence de la documentation fournie par le maître d'œuvre et les entreprises, avec comme objectif d'assurer les meilleures conditions d'entretien, maintenance et exploitation du bâtiment, et de maintien des performances dans le temps.
Dans cet esprit, le commissionneur vérifiera, de façon ciblée :

- ⇨ Les documents nécessaires au déroulement des mesures et vérifications pendant les opérations préalables à la réception (OPR) ;
- ⇨ Les éléments des dossiers DOE et DUEM entrant dans le périmètre du commissionnement.

Le commissionneur définira les délais minimums de production, puis de mise à jour, de ces documents par les entreprises, avant le démarrage de ses mesures et vérifications sur chantier et pendant le début de la phase d'exploitation.

La vérification des actions de formation au bénéfice de l'exploitant-mainteneur

Afin de prendre en charge les installations dans les meilleures conditions d'exploitation et de maintenance, le personnel aura besoin de formations dispensées par le maître d'œuvre, les entreprises ou les fournisseurs de certains équipements ou systèmes.

Dans le cas d'une maîtrise d'œuvre indépendante (ex : mode concours), la définition des actions de formation à assurer par le maître d'œuvre peut être nécessaire dès la phase Programme, tandis que celles à assurer par les entreprises seront définies pendant la préparation des dossiers DCE, une fois connus les équipements et systèmes (voir chapitre ultérieur « Détail des prestations du commissionneur en phase Conception »).
Dans le cas d'un marché global, la totalité de ces besoins doit être prédéfinie dès la phase Programme.

Plusieurs contenus de formation sont envisageables :

- Visite du bâtiment et description des systèmes et de l'équipement, ainsi que des garanties ;
- Prise en main des installations, fonctionnement d'équipements ou systèmes (réglages, instructions et procédures de fonctionnement, basculements de modes de fonctionnement, commandes manuelles-automatiques, problèmes communs de dépannage, causes et correctifs) ;
- Démonstrations pratiques ;
- Conduite, paramétrage et programmation de l'outil de gestion du comptage, de la GTB ;
- Pratiques en matière de gestion du confort et des consommations d'énergie ;
- Qualité de l'air intérieur, santé, confort visuel et acoustique…
- Exigences et calendriers de maintenance ;
- Recommandations concernant des outils spéciaux et les stocks de pièces de rechange ;
- Examen du dossier DUEM et de la version finale du Plan de commissionnement.

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS AMO-COMMISSIONNEMENT)

Le commissionneur se coordonnera avec le maître d'ouvrage et l'exploitant pour la définition des formations à dispenser par le maître d'œuvre, les entreprises ou les fournisseurs de certains équipements ou systèmes.

La prescription de ces formations devra ainsi être intégrée au cahier des charges de maîtrise d'œuvre et aux DCE des lots concernés, en précisant :

- ⇨ Les contenus et durées des formations ;
- ⇨ Les participants ciblés ;
- ⇨ Le moment où les formations seront dispensées et sous quelles formes (sur place, en usine, en salle, avant ou après la réception) ;
- ⇨ Les règles relatives à la documentation de la formation.

Le commissionneur supervisera la préparation et le déroulement de ces formations.

4.
Détail des prestations du commissionneur en phase Programme

Cette partie correspond uniquement au cas d'une mission d'AMO-commissionnement.

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS AMO-COMMISSIONNEMENT)

Au démarrage de la mission, le commissionneur :

- Participera à une réunion initiale en présence du maître d'ouvrage et de l'exploitant-mainteneur ; cette réunion permettra de présenter les grandes lignes de la mission de commissionnement et du planning associé, de valider le périmètre de commissionnement et de définir les indicateurs de performance attendus ;
- Collectera les besoins et préférences de l'utilisateur final pour l'exploitation (ex : automatismes et régulation des équipements, GTB éventuelle, etc.) ;
- Etablira une première trame du Plan de commissionnement.

La première trame du Plan de commissionnement sera jointe au dossier de consultation de maîtrise d'œuvre. Cette version, nécessairement incomplète, devra être suffisante pour permettre aux acteurs consultés de prendre connaissance du contenu de la démarche, du périmètre et du niveau de commissionnement, et de les prendre en compte dans leurs offres.

Le commissionneur analysera et complétera si nécessaire les éléments de programme, notamment sur les hypothèses de confort (ventilation, chauffage, rafraîchissement, éclairement…), les scénarios d'usages et autres hypothèses de calculs inscrites, ainsi qu'au niveau performanciel, en accord avec la maîtrise d'ouvrage et l'exploitant.

Dans le cas particulier d'une GTB, une réunion spécifique entre le commissionneur, le maître d'ouvrage et l'exploitant-mainteneur sera nécessaire pour assister le maître d'ouvrage dans sa rédaction du cahier des charges fonctionnel, incluant notamment :

- ⇨ Le niveau de fonctionnalité requis, qui va de la simple surveillance des principales installations au monitoring complet tous usages, en passant par le pilotage actif des installations ;
- ⇨ Les domaines d'applications : formalisation des besoins et attentes concernant le chauffage, la climatisation, la ventilation, les protections solaires, la production d'énergie, le contrôle d'accès, la sécurité incendie ;
- ⇨ Les éléments techniques associés : choix des protocoles, caractéristiques des principaux équipements de GTB (automates, capteurs/actionneurs), conception de la supervision, architecture du monitoring (moyens de comptage, autres données enregistrées), conditions d'accès au réseau informatique local ;

- ⇨ Les éléments méthodologiques associés : description des documents à produire par le maître d'œuvre (liste de points, analyse fonctionnelle), allotissement et limites de prestations, procédure de mise en service, contrôle et réception des installations, étapes de formation à l'utilisation de la GTB …

Il apportera ou complétera les éléments nécessaires dans le cahier des charges de maîtrise d'œuvre, en matière de :

- ⇨ Visites de chantier et participation aux réunions d'avancement du commissionnement, avec précisions sur les compétences nécessaires des participants ;
- ⇨ Présence éventuelle auprès du commissionneur pendant le déroulement des mesures et vérifications sur certains équipements sensibles (CTA, groupe de froid, analyses fonctionnelles, automatismes, GTB…).

Le commissionneur analysera les offres de maîtrise d'œuvre sur les prestations éventuellement attendues dans le cadre du commissionnement.

Réunions minimales :

- ⇨ 1 réunion de lancement ;
- ⇨ 1 réunion cahier des charges fonctionnel automatismes et GTB (éventuelle) ;
- ⇨ 1 réunion de présentation du Plan de commissionnement et des éléments de cahier des charges de maîtrise d'œuvre.

Livrables :

- ⇨ Plan de commissionnement et éléments de cahier des charges de maîtrise d'œuvre.

5.
Détail des prestations du commissionneur en phase Conception

Phase Avant-Projet (APS-APD)

EXEMPLE DE RÉDACTION

Prestations du commissionneur :

- En début de conception, participation à une réunion de démarrage de la mission de commissionnement, organisée par le maître d'ouvrage, en présence de l'exploitant et de l'équipe de conception de la maîtrise d'œuvre ;
- Examen critique de la conception ; participation régulière à des réunions avec la maîtrise d'œuvre et vérifications ciblées des documents d'études, visant particulièrement :
  - ⇨ La simplicité, l'accessibilité et la maintenabilité des systèmes ;
  - ⇨ La complétude et la cohérence des analyses fonctionnelles (APD).
- Rédaction d'un rapport de commissionnement (suivi des écarts, consignation des problèmes et solutions apportés) ;
- Complément et mise à jour du Plan de Commissionnement.

Réunions minimales :

- 1 réunion de présentation de la démarche de commissionnement en phase APS ;
- X réunions de suivi des études et analyses fonctionnelles avec le maître d'œuvre ;
- Présence à la réunion de présentation du dossier APD.

Livrables :

- Mise à jour du Plan de commissionnement ;
- Rapport de commissionnement.

Phase PRO / DCE

EXEMPLE DE RÉDACTION

Prestations du commissionneur :

- Examen critique de la conception ;
- Vérification de la complétude et de la cohérence des analyses fonctionnelles (PRO) ;
- Vérification de la conformité des plans et documents d'études en préparation aux mesures et vérifications sur chantier par le commissionneur :
  - ⇨ Présence des moyens de mesures et de comptage ;
  - ⇨ Conditions d'accès aux équipements pour mesures, réglages, maintenance et réparations (trappes, vannes, filtres, compteurs, clapets, boites de dérivation, gaines techniques, coffrets, remplacement de pièces sensibles d'équipement, etc.) ;
- Vérification de l'intégration ou de la déclinaison du Plan de commissionnement dans les DCE des lots commissionnés ;
- Définition, avec le maître d'ouvrage, des règles définissant les mesures et vérifications complémentaires à assurer en cas de taux d'échec importants sur les échantillons prédéfinis par familles d'équipements ;
- En préalable aux appels d'offres de travaux, participation à une réunion avec le maître d'ouvrage et l'exploitant par lot technique (CVC, électricité, GTB), avec pour buts de valider les prescriptions de commissionnement et de préparer les phases de négociations avec les entreprises ;
- Mise à jour du Plan de commissionnement, avec élaboration, en coordination avec l'exploitant et le maître d'œuvre :
  - ⇨ Des listes de mesures et vérifications ;
  - ⇨ Des tâches et responsabilités des entreprises dans le cadre du commissionnement ;
  - ⇨ Du chapitre relatif à la documentation (DOE, DUEM) ;
  - ⇨ Du chapitre relatif aux actions de formation aux exploitants ;
  - ⇨ D'un premier planning détaillé de commissionnement ;
- Mise à jour du rapport de commissionnement.

Dans les DCE, le commissionneur vérifiera en particulier les spécifications suivantes :

- ⇨ Définition des interfaces éventuelles entre lots ;
- ⇨ Conditions de maintenance (accessibilité aux différents organes…) ;
- ⇨ Contrats de maintenance éventuels à inclure dans l'offre de l'entreprise pour certains systèmes et équipements spécifiques ;
- ⇨ Pour le lot CVC, y compris automatismes et régulations associés, l'obligation d'identification du rôle de metteur au point dans l'organigramme de projet, avec désignation du spécialiste (CV, références) ;

Réunions minimales :

- 1 réunion de mise au point des DCE par lot technique CVC, électricité, GTB ;

Livrables :

- Mise à jour du Plan de commissionnement ; listes de mesures et vérifications ;
- Mise à jour du rapport de commissionnement.

Phase d'appels d'offres de marchés de travaux

EXEMPLE DE RÉDACTION

Prestations du commissionneur :

- Analyse des offres des lots commissionnés :
  - ⇨ Vérification de conformité aux prescriptions de commissionnement ;
  - ⇨ Vérification de la cohérence des temps et des coûts estimés par les entreprises aux différentes phases du projet sur les tâches relatives aux mesures et vérifications, aux levées de réserve, à la documentation et à la formation de l'exploitant ;
- Participation aux négociations.

Réunions minimales :

- 1 réunion d'analyse des offres des entreprises ;
- Participation à 3 réunions de négociation.

Livrables :

- Comptes-rendus d'analyses et négociations.

6.
Détail des prestations du commissionneur en phase Réalisation

Phase Avant OPR (Opérations préalables à la réception)

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le commissionneur effectuera une vérification des études d'exécution des entreprises ciblée sur les thématiques suivantes :

- ⇨ La simplicité, l'accessibilité et la maintenabilité des systèmes ;
- ⇨ Les moyens de mesures et de comptage ;
- ⇨ La complétude et la cohérence des analyses fonctionnelles ;
- ⇨ Les caractéristiques essentielles de certains équipements conditionnant la performance énergétique globale des systèmes ;
- ⇨ Les réglages et points de consigne ;
- ⇨ Les bonnes conditions de confort thermique, ventilation, lumière, conformément au programme ;
- ⇨ Les performances des équipements en termes de rendements, de consommations énergétiques ;
- ⇨ Le bon fonctionnement des automates et des régulations conformément aux analyses fonctionnelles, ainsi que des fonctionnalités de gestion des données de comptage et de la GTB éventuelle liées à la maîtrise des énergies.

Le commissionneur participera aux réunions de développement des interfaces relatives aux automatismes, GTB et outil de gestion du comptage.

Le commissionneur et les entreprises des lots commissionnés, lors de réunions spécifiques, s'accorderont sur le contenu précis des listes et des protocoles de mesures et vérifications prédéfinis, dont certains ont été identifiés comme devant être fournis par les entreprises.
Ils s'entendront notamment sur :

- ⇨ Les équipements devant faire l'objet d'essais en usine ;
- ⇨ Les équipements pour lesquels la présence du fournisseur sera requise sur site pendant les mesures et vérifications par le commissionneur ;
- ⇨ Avec l'OPC, le calage du planning détaillé intégrant ces mesures et vérifications.

A l'occasion de ces réunions, le commissionneur :

› Vérifiera et validera les modèles des fiches d'autocontrôle et des fiches de mise au point fournis par les entreprises ;

› Identifiera les mesures et vérifications qui ne pourront être planifiées qu'après la réception du bâtiment ; il s'agit :
  ⇨ D'essais différés (par exemple des essais dynamiques assez conséquents et de nature à retarder la réception du bâtiment) ;
  ⇨ D'essais saisonniers (par exemple une thermographie de l'enveloppe en hiver).

A compter du début d'intervention sur chantier des entreprises des lots commissionnés, et jusqu'au démarrage des OPR, le commissionneur sera présent pour une visite de chantier suivie d'une réunion de chantier sur un rythme moyen de ***..... (à définir selon la taille et la complexité du chantier, entre 1 fois par semaine et 1 fois tous les deux mois)***. Il réalisera des contrôles visuels pour vérification :

  ⇨ Des conditions d'accès aux équipements pour réglages, maintenance et réparations (trappes, vannes, filtres, compteurs, clapets, boites de dérivation, gaines techniques, coffrets, remplacement de pièces sensibles d'équipement, etc.) ;
  ⇨ De la prise en compte des remarques ou réserves formulées lors de la phase d'études d'exécution.

Les non-conformités et problèmes identifiés, ainsi que les solutions apportées, seront consignés dans un tableau des vérifications (suivi des écarts).

Visites et réunions minimales :

› X participations à des réunions de développement des interfaces automatismes, GTB et outil de gestion du comptage ;
› X réunions (minimum 1 par lot commissionné) pour l'organisation et le contenu précis des mesures et vérifications en présence du commissionneur ;
› X visites de chantier + participation à réunion de planification et de chantier, sur un rythme moyen de …… à partir du début d'intervention sur chantier des entreprises des lots commissionnés.

Livrables :

› Mise à jour du Plan de commissionnement ;
› Comptes-rendus des réunions avec les entreprises ;
› Comptes-rendus des visites de chantier ;
› Tableau des vérifications ;
› Validation/commentaires sur les documents d'études d'exécution et les analyses fonctionnelles.

Phase Préparation des OPR à Réception

Il est important de spécifier explicitement que la mission de commissionnement inclut la présence du commissionneur sur le site pour effectuer les contrôles visuels, les mesures, et coordonner la réalisation des essais par les entreprises conformément aux listes de mesures et vérifications établies avec le Plan de commissionnement. A défaut, le commissionneur pourrait interpréter qu'il peut limiter son intervention à l'élaboration des dites listes et à la vérification des procès-verbaux établis par les entreprises.

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS DE L'AMO-COMMISSIONNEMENT)

De façon générale, sur la préparation et la réalisation des mesures et vérifications, telles que définies avec le Plan de commissionnement :

- Le démarrage et la mise au point des équipements et systèmes doivent avoir été préalablement assurés par les entreprises, et contrôlés par le maître d'œuvre dans le cadre de son rôle de vérification de la conformité de l'ouvrage aux études effectuées ;
- Le commissionneur est présent sur le site, en même temps que le metteur au point ou le référent commissionnement de l'entreprise concernée, conformément au planning d'intervention ;
- Le commissionneur :
  - ⇨ Choisit des équipements et systèmes à vérifier, conformément aux règles d'échantillonnage ;
  - ⇨ Effectue les contrôles visuels ;
  - ⇨ Suit la réalisation des essais par l'entreprise ;
  - ⇨ Réalise des mesures de vérification avec ses propres équipements de mesure (ex : moyens mobiles de mesures électriques, sondes et enregistreurs de température, d'hygrométrie, mesures de débits et de vitesse d'air, luxmètre, thermographie infrarouge, vitro mètre laser…) ;
  - ⇨ Complète le tableau des vérifications

Prestations du commissionneur :

- Regroupement de la documentation servant aux mesures et vérifications, comprenant :
  - ⇨ Fiches d'autocontrôle et fiches de mise au point des entreprises ;
  - ⇨ Fiches techniques des différents composants, comportant les performances attendues ;
  - ⇨ Analyses fonctionnelles à jour ;
  - ⇨ Schémas hydrauliques comportant : températures, débits aux différentes antennes, % d'ouverture des organes d'équilibrage… ;
  - ⇨ Schémas aérauliques comportant : températures et débits aux différentes antennes… ;
  - ⇨ PV d'essais de réception en usine (ou attestations des constructeurs justifiant d'une procédure de test en sortie de fabrication) ;

- Avant le début des OPR, participation à une visite de « pré-prise en main » pour les lots CVC et électricité, en présence de l'entreprise, de l'exploitant-mainteneur et du chargé d'affaire de la maîtrise d'œuvre d'exécution, suivie d'une réunion de préparation des campagnes de mesures et vérifications. Le but de la visite est de :
  - ⇨ Familiariser le propriétaire avec l'ouvrage pour une meilleure prise en main ;
  - ⇨ Vérifier que les principes d'accessibilité sont respectés et conviennent au mainteneur (trappes, vannes, filtres, compteurs, clapets, boites de dérivation, gaines techniques, coffrets, remplacement de pièces sensibles d'équipement, etc.) ;
- Réalisation des campagnes de mesures et vérifications avec les entreprises, conformément au planning et aux règles d'échantillonnage définies ; renseignement du tableau des vérifications ;
- Organisation et animation de X réunions d'avancement dédiées commissionnement avec les entreprises (exemple : à 25%, 50%, 75% et 100% d'avancement), en présence du maître d'ouvrage, de l'exploitant et des entreprises concernées ;
- Vérification ciblée des dossiers DOE et DUEM ;
- Vérification de l'organisation et de la mise en œuvre des séances de formation dues par le maître d'œuvre, les entreprises et les fournisseurs auprès de l'exploitant pour prise en main et optimisation de l'exploitation-maintenance ; recueil des bordereaux de présences et des supports de formation ; participation à une des sessions de formation pour coanimation ;
- A la livraison, mise à jour du Plan de commissionnement avec fourniture des documents annexes (fiches d'autocontrôle, fiches de mise au point, procès-verbaux d'essais, tableau des vérifications).

Visites et réunions minimales :

- 2 visites de « pré-prise en main » avant début des OPR (lots CVC et électricité), suivies chacune d'une réunion de préparation des campagnes de mesures et vérifications ;
- X campagnes de mesures et vérifications ;
- X réunions d'avancement dédiées commissionnement avec les entreprises (exemple : à 25%, 50%, 75% et 100% d'avancement) ;
- Participation à une des sessions de formation pour coanimation.

Livrables :

- Regroupement de la documentation nécessaire aux OPR et aux réceptions ;
- Tableau des vérifications (mis à jour à chaque réunion d'avancement) ;
- Comptes-rendus des visites et réunions ;
- Validation/commentaires sur les DOE/DUEM ;
- Mise à jour du Plan de commissionnement.

7.
Détail des prestations du commissionneur en phase Suivi d'exploitation

Suivi du parfait achèvement

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS DE L'AMO-COMMISSIONNEMENT)

Prestations du commissionneur pendant l'année de parfait achèvement :

- Aide à la résolution des problèmes de commissionnement ayant fait l'objet de réserves à lever durant cette période, ou apparus pendant la phase d'exploitation ;
- Validation des essais saisonniers et différés réalisés par les entreprises conformément au Plan de commissionnement ;
- Vérification ciblée du bon fonctionnement et des ajustements sur les équipements sensibles (exemples : lois d'eau, chaudière, groupe de froid, gestion de l'intermittence, équilibrage des réseaux, asservissement des pompes, programmation de la ventilation, automatismes d'éclairage…) ;
- Participation à une réunion de bilan de résolution des problèmes, à l'approche de la fin de période de garantie de parfait achèvement, en présence du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et de l'exploitant ;
- Rédaction de la version finale du tableau des vérifications ;
- Mise à jour définitive du Plan de commissionnement ;
- Vérification du report des nouvelles valeurs de réglages dans le DUEM par l'exploitant.

Visites et réunions minimales :

- 1 réunion de synthèse en fin d'année de parfait achèvement.

Livrables :

- Version finale du tableau des vérifications ;
- Version finale du Plan de commissionnement.

Suivi d'exploitation courte durée

EXEMPLE DE RÉDACTION

Le suivi d'exploitation courte durée coïncide avec les périodes de « VSR » (vérification de service régulier ») fixées à :

- ⇨ 3 mois pour l'éclairage, l'électromécanique et les protections solaires mobiles ou ouvrants motorisés éventuels ;
- ⇨ 2 ans pour la CVC.

Prestations du commissionneur :

- › Visite de contrôle à chaque trimestre pour entretien avec les exploitants et les usagers, collecte des réglages de consignes, des données de consommation et de confort, des dysfonctionnements observés ;
- › Dépouillement et analyse des données :
  - ⇨ Analyse du fonctionnement général et des régulations selon les usages, les saisons et les modes de fonctionnement programmés ;
  - ⇨ Vérification du respect des conditions de confort prévues au programme, validée par des mesures : températures, hygrométrie, taux de renouvellement d'air, éclairement, valeurs techniques (delta P, delta T, rendements) ;
  - ⇨ Analyse des consommations d'énergie par rapport aux objectifs ; identification des actions correctives ou d'optimisation ;
  - ⇨ Analyse du fonctionnement et de l'utilisation par l'exploitant de la GTB : télémesures, réglage des consignes, utilisation des commandes et états de fonctionnement.
- › Rapports d'analyse trimestriels avec justification des écarts, préconisations et mesures correctives, ainsi qu'une analyse des consommations énergétiques annuelles tous les 4 trimestres ; présentation en réunion.

Visites et réunions minimales :

- › 1 visite de contrôle et 1 réunion de présentation des résultats à chaque trimestre.

Livrables :

- › Rapports d'analyse des performances et de définition des mesures correctives.

8.
Contenu de l'offre de commissionnement

EXEMPLE DE RÉDACTION (CAS DE L'AMO-COMMISSIONNEMENT)

L'offre devra comprendre :

- Une note méthodologique traduisant l'interprétation du présent cahier des charges et le déroulement de la mission à chaque étape du projet, avec précisions sur les livrables et les limites de prestations avec les différents intervenants du projet ;
- L'organigramme de l'équipe proposée, avec CV et références en commissionnement ou mise au point d'installations ;
- Un chiffrage détaillé par étape, prix de journée et nombre de jours par intervenant :
  - Phase Programme ;
  - APS ;
  - APD ;
  - PRO ;
  - DCE ;
  - Travaux, avant OPR ;
  - OPR à Réception, avec détail sur les campagnes de mesures et vérifications ;
  - Suivi du parfait achèvement ;
  - Suivi d'exploitation courte durée.

9.
Cas des certifications HQE, BREEAM et LEED

Ne sont présentées ici que quelques grandes lignes sur le commissionnement dans le cadre des trois démarches de certification HQE, BREEAM et LEED.

Plus le maître d'ouvrage met en œuvre une mission de commissionnement complète et précise, plus elle apporte des points dans le cadre de la certification.
Mais inversement, si le maître d'ouvrage vise une certification, même de niveau élevé, cela n'implique pas automatiquement la mise en œuvre d'une mission de commissionnement complète et précise.

Les certifications ne sont pas véritablement explicites sur la présence du commissionneur sur chantier pour piloter les campagnes de mesures et de vérifications, ni par exemple sur la vérification des analyses fonctionnelles.
Dès lors, il est possible de mettre en place « sur le papier » un processus de commissionnement qui fait gagner des points pour la certification mais qui ne se traduit sur le terrain que de façon trop légère. Le risque est que les seuls contrôles et essais « habituels » ne soient considérés par certains acteurs du projet comme constituant l'essentiel de la démarche de commissionnement, et que subsistent des non-conformités et des problèmes d'exploitation à la réception de l'ouvrage.
En conclusion, la seule prescription d'une certification environnementale ne garantit pas en tant que telle la bonne mise en œuvre d'une démarche de commissionnement. Pour que cette dernière soit efficace, le maître d'ouvrage doit cadrer la mission par un cahier des charges de commissionnement précis sur le contenu, la répartition des responsabilités et les moyens d'en vérifier les résultats.
De plus en plus de maîtres d'ouvrage mettent d'abord en œuvre une démarche de commissionnement parce qu'ils sont convaincus de l'intérêt qu'elle représente pour leur opération, surtout lors de la phase de mise en exploitation des bâtiments. Le cas échéant, dans le cas où il a été décidé de s'engager dans une certification environnementale pour d'autres raisons, ils peuvent également en tirer un bénéfice en termes de niveau de certification.

HQE

Le référentiel « HQE-Bâtiment Durable-2016 » a trois niveaux de système de management.
Le premier n'impose pas de commissionnement ; le second et le troisième imposent un commissionnement respectivement de 1er niveau ou étendu.

Le processus y est structuré de la façon suivante (niveau étendu) :

- Initialisation du processus et périmètres :
- Désignation d'un commissionneur ; définition des périmètres temporel et fonctionnel.

- Spécification des objectifs et planification ;
- Conception :
  - ⇨ Mise en place de l'équipe de commissionnement ;
  - ⇨ Examen critique des plans et spécifications aux différentes étapes ;
  - ⇨ Mise à jour du Plan de commissionnement et détails de mission en phase réalisation ;
  - ⇨ Plan de mesures et vérifications ; définition des essais fonctionnels ;
  - ⇨ Inclusion des tâches des entreprises dans les DCE et contrats ;
  - ⇨ Rapport d'avancement du commissionnement ;
- Réalisation et réception :
  - ⇨ Avis sur les documents des entreprises ;
  - ⇨ Travaux : registre des problèmes, suivi des autocontrôles des entreprises ;
  - ⇨ Mise au point des installations, essais fonctionnels ;
  - ⇨ Réception des travaux et réserves ;
  - ⇨ Documents à fournir par les acteurs ;
  - ⇨ Grandes lignes d'un Plan de recommissionnement ;
  - ⇨ Rapport provisoire de commissionnement ;
- Post-réception :
  - ⇨ Parachèvement des réglages ;
  - ⇨ Mise en place exploitation et maintenance ;
  - ⇨ Formation exploitant, intervenants et personnel gestionnaire ;
  - ⇨ Rapport final de commissionnement ;
  - ⇨ Exploitation et optimisation des performances :
  - ⇨ Sensibilisation des occupants et rédaction d'un guide d'usage ;
  - ⇨ Tests saisonniers ; vérification des performances et du confort ; définition des actions correctives ;
  - ⇨ Rapport final de commissionnement.

BREEAM

Les exigences du référentiel BREEAM pour le commissionnement s'appliquent au minimum à l'ensemble des équipements techniques du projet entrant dans les catégories suivantes :

- Système CVC (chauffage, ventilation, climatisation) ;
- Plomberie et eau chaude sanitaire ;
- Systèmes d'éclairage ;
- Automatismes et régulations ; GTB ;
- Systèmes à énergie renouvelable ou de récupération ;
- Systèmes frigorifiques (chambres froides, stockage de glace…).

Le référentiel renvoie vers un certain nombre de normes et de documents types « MAP » ou « COPREC ».
La plupart de ces documents sont aujourd'hui introuvables et de toute façon souvent trop précis pour les besoins du commissionnement. Il est préférable de se reporter aux fiches d'autocontrôle, de mise au point et de mise en service recensés dans le « Guide d'utilisation de la boite à outils du commissionnement » de l'ADEME.

Le BREEAM exige, sur le volet commissionnement, de :

- Désigner un responsable du commissionnement ;
- Prévoir le planning de la mission ;
- Réaliser le commissionnement des systèmes complexes par un spécialiste : climatisation, ventilation mécanique, GTB, énergies renouvelables, désenfumage ;
- Réaliser le commissionnement de l'enveloppe, avec notamment thermographie infrarouge et/ou étanchéité à l'air ;
- Réaliser un guide de prise en main à destination des utilisateurs ;

LEED

Le commissionnement doit être assuré par un bureau d'études indépendant de l'équipe de conception.

Le périmètre technique de commissionnement est à la carte. On y définit un niveau Base et un niveau Avancé.
Le niveau Avancé ajoute au niveau Base la vérification de la documentation et de la formation des exploitants, ainsi qu'un suivi d'exploitation.
Des points supplémentaires peuvent être acquis par la mise en œuvre d'options supplémentaires :

- Option 1 = contrôles sur l'enveloppe ;
- Option 2 = contrôles supplémentaires sur les systèmes, sans mesures de performances ou avec mesures de performances.

4 **Annexe.** Documentation à remettre par les entreprises

1. Préconisations à intégrer dans les CCTP

Les préconisations suivantes sont un exemple de ce que le maître d'ouvrage peut :

- ⇨ *Soit demander à faire intégrer dans les cahiers des charges aux entreprises lorsqu'ils sont établis par le maître d'œuvre ;*
- ⇨ *Soit directement prescrire dans son cahier des charges de marché global.*

Préconisations pour tous les documents

L'objectif sera :

- › D'éviter la multiplication de la documentation de fin de chantier, la dispersion et la redondance des informations fournies ;
- › De ne pas obtenir une simple duplication des notices des fabricants, mais une mise en forme pour une utilisation fonctionnelle par les usagers.

Les documents seront produits en format numérique.
Tous les documents seront en langue française. Si nécessaire, les documents en langue étrangère seront associés à un document reprenant le contenu en langue française.
L'utilisation du format « pdf » sera privilégiée. Les entreprises prendront notamment garde à fournir des documents en « vrai » pdf et non scannés, pour permettre une meilleure lisibilité et une recherche par mots-clefs dans les documents.
Les plans seront également fournis en format informatique d'origine.
Les différents documents seront systématiquement séparés (1 fichier = 1 document) afin d'être rapidement identifiables et plus facilement utilisables (il ne sera pas accepté par exemple un fichier reprenant à la suite l'ensemble des fiches techniques).

Préconisations DOE

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) sera fourni sous format informatique et sous format papier, sous forme de classeur, pour une utilisation plus pratique, notamment des plans.
Seuls les documents concernant réellement le projet devront être présents dans les DOE ; il ne sera pas admis la présence de documents mentionnant d'autres références. Si nécessaire, les entreprises utiliseront pour ce faire les fonctions « imprimer en pdf » pour tronquer les pages inutiles des documents fournisseur, ou barreront les parties non adaptées au projet.
Tous les dossiers et documents seront numérotés (« 01 – classeur XXX », …) de manière à obtenir un DOE organisé.
Une première version des DOE devra être remise 2 mois avant la réception du bâtiment, pour permettre des échanges et aboutir à un DOE finalisé à la réception.

Un exemple de contenu de DOE est proposé en annexe.
Cet exemple est plus large qu'un DOE classique et comprend également les informations demandées dans le DUEM ; si le DOE ne comporte pas tous ces éléments, un dossier séparé doit être produit suivant les préconisations du paragraphe suivant.

Préconisations DUEM

Le Dossier Ultérieur d'Exploitation et de Maintenance (DUEM) comportera, pour chaque type de matériau, produit ou équipement du bâtiment, une notice permettant de :

- Connaître les installations (schémas simplifiés, modes d'emploi en français, instructions d'installation) ;
- Apprécier les signes avant-coureurs de défaillance ;
- Connaître les procédures de dépannage tenant compte de la conception et de l'utilisation de l'équipement ;
- Réaliser, sur la base d'un calendrier préétabli, les vérifications, réglages, remplacements de petits éléments, avec la fourniture d'un PPEM (Plan Prévisionnel d'Entretien Maintenance) précisant pour chaque équipement les différentes actions de maintenance à réaliser (en ligne) et leurs fréquences (en colonne) ;
- Connaître les modes opératoires, les précautions à prendre ;
- Connaître la marque, le fournisseur, et toutes les caractéristiques nécessaires pour commander des pièces de rechange (numéro d'étiquette, marque, modèle, numéro de série, options installées) ;
- Connaître la liste des pièces de rechange et des outils spéciaux ;
- Connaître la fréquence, la durée et les modalités du nettoyage, de l'entretien courant et de la maintenance préventive, de l'entretien d'importance, ainsi que les moyens nécessaires à ces opérations ;
- Disposer des données des essais et courbes de rendement (pompes, ventilateurs) avec exemplaires des rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage ;
- Disposer d'un diagramme des câblages pour les connexions des contrôles ;
- Disposer des informations sur les garanties ;
- Prévoir des dispositifs de contrôles des contrats externalisés.

2. Exemple de contenu de DOE-DUEM

Le sommaire ci-après est un exemple de structuration d'un dossier DOE relativement complet, intégrant le DUEM.
Il constitue une base à partir de laquelle le maître d'ouvrage peut prescrire aux différents acteurs concernés un contenu minimum dont il estime avoir besoin.

1 - Dossier administratif

Marché

- CCTP et plans Marché
- Ordres de service
- Fiches modificatives des travaux par rapport au dossier marché comprenant descriptif de la modification, devis et acceptation du devis

Identification des intervenants

- Identification du maître d'ouvrage et de ses assistants (AMO, géomètre, contrôle technique…) ; nom du chef de projet
- Identification de l'équipe de maîtrise d'œuvre (architecte, BET Economiste, Fluides, etc.) ; nom du chargé d'affaires
- Identification de l'entreprise et de ses représentants ; nom du chargé d'affaires et du conducteur de travaux, avec coordonnées directes
- Identification des sous-traitants et de leurs représentants ; nom du chargé d'affaires et du conducteur de travaux, avec coordonnées directes

Déclarations administratives

- Déclarations administratives éventuelles : installations classées, déclaration ICPE, etc.

Tableau d'échéancier des garanties

- Rappel des dates essentielles :
  - Obtention du PC
  - Date OS de démarrage
  - Date de la réception avec ou sans réserves
  - Date de levée de réserves
  - Echéance de l'année de parfait achèvement
  - Echéance de la garantie biennale
  - Echéance de la garantie décennale

2 - Dossier de construction de l'ouvrage

Plans

› Tous les plans du lot dans leurs derniers indices, organisés par sous-dossiers

› Liste des plans sous forme d'un tableau avec correspondance entre la nomenclature de chaque plan et son titre ; exemple :

EME	PHA	LOT	BAT	ZON	NIV	NUM	Indice	Titre	Dossier
XXX	DOE	CVC	A	1	RDC	052	B	Bat A – RDC zone 1 – plan réseaux CVC	01
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

Matériel

› Document présentant sous forme d'un tableau récapitulatif le matériel installé :
- ⇨ Numérotation
- ⇨ Titre du matériel
- ⇨ Localisation dans le bâtiment
- ⇨ Marque
- ⇨ Modèle (référence précise dont puissance, couleur, …)
- ⇨ Contact fournisseur (y compris nom du chargé d'affaire et coordonnées directes)
- ⇨ Durée de la garantie, précision sur la prise en charge la garantie (installateur ou fournisseur) ; dans le cas d'une prise en charge par le fournisseur, fournir l'attestation

› Un sous-dossier par matériel, nommé avec la numérotation et le titre correspondants au tableau récapitulatif, avec fiche technique du matériel concerné, certificats, PV, etc.

Notes de calcul

› Toutes les notes de calcul du lot :
- ⇨ Pertes de charge (aérauliques et hydrauliques)
- ⇨ Calculs des débits d'air soufflés – extraits
- ⇨ Calculs des débits d'eau
- ⇨ Calculs des équilibrages aérauliques et hydrauliques
- ⇨ Etude thermique, STD
- ⇨ Note de dimensionnement des équipements (CVC, plomberie, transformateurs, ouvrages de rétention, etc.)
- ⇨ Calcul des besoins électriques
- ⇨ Calcul d'éclairage artificiel
- ⇨ Structure
- ⇨ Etc…

Diagnostics, sondages, études diverses

3 - Dossier de fonctionnement de l'ouvrage

Essais de fonctionnement

- Document de présentation listant tous les ouvrages ayant fait l'objet d'essais ou de contrôles, avec numérotation ; organisation en un sous-dossier par essai, avec pour chacun :
  - Plans de repérage des ouvrages concernés
  - Description du mode opératoire
  - Compte-rendu des résultats en présentant les valeurs mesurées, confrontées aux valeurs marché

Notice de fonctionnement

- Les notices de fonctionnement seront rédigées spécifiquement pour le projet et par équipement (y compris petits équipements tels que sondes CO2, de luminosité, etc.), éventuellement sur la base des notices constructeur. Elles devront comprendre les chapitres suivants :
  - Fonctionnement général de l'installation
  - Procédures de mise en route ordinaire
  - Procédures d'arrêt ordinaire
  - Réglages manuels initiaux
  - Contrôles de bon fonctionnement
  - Fonctionnement anormal, pannes

Analyse fonctionnelle

- Les analyses fonctionnelles seront rédigées spécifiquement pour le projet et par équipement. Elles devront comprendre les chapitres suivants :
  - Paramètres initiaux et commandes
  - Détail des paramétrages mis en place : loi d'eau, loi de soufflage, etc.
  - Détail des régulations et automatismes mis en place (ex : motorisation des BSO, automatisation de l'ouverture d'ouvrants, etc.)

Comptages - Mesures

- Recensement exhaustif des points de comptages ou de mesure (température, …), sous forme d'un tableau précisant : nom du point, localisation, type d'appareil de mesure, correspondance GTC, avec arborescence compteur/sous-compteur/sous-sous-compteur…
- Localisation des points de comptage sur plans d'étages, schémas électriques, ou schéma de principe

3 - Dossier de fonctionnement de l'ouvrage (suite)

Schéma de principe, schémas électriques, synoptiques aérauliques, …

- Sous-dossier schémas de principe
  - ⇨ Aéraulique avec régulation et compteurs
  - ⇨ Hydraulique avec régulation et compteurs
  - ⇨ Plomberie, comprenant les compteurs d'eau
- Schémas des armoires électriques avec mention des compteurs et télérelève mis en place
- Sous-dossier de plans des installations sur support-architecte (indiquer l'indice de référence) figurant :
  - ⇨ Le dimensionnement des réseaux aérauliques et hydrauliques
  - ⇨ L'installation de GTB et régulation
  - ⇨ Le positionnement et le repérage :
    - o Des terminaux
    - o Des capteurs, actionneurs, UTL, bus GTB
    - o Des volets de réglage
    - o Des vannes de réglage
    - o Des CCF
    - o Des légendes et nomenclatures

Liste des consommables

- Références des consommables nécessaires au fonctionnement classique du bâtiment

Plan de formation

- Documents de support de la formation dispensée à la livraison de l'ouvrage
- Document attestant de la formation dispensée, avec dates, durées, thèmes abordés, personnes présentes et émargement

4- Dossier de maintenance de l'ouvrage

Plan prévisionnel d'entretien - maintenance

› Liste des interventions à effectuer ainsi que leur périodicité

Notice d'entretien et maintenance

› Les notices de maintenance seront rédigées spécifiquement pour le projet, si besoin sur la base des notices des fabricants. Une notice par équipement sera prévue, y compris « petits équipements » comme les ventilo-convecteurs, sondes CO2 (à réétalonner régulièrement), sondes de luminosité, etc. Celle-ci devra notamment comprendre :

- ⇨ Description détaillée des procédures de maintenance avec schéma si nécessaire
- ⇨ Modalités particulières d'accès aux équipements
- ⇨ Conditions de garantie du matériel
- ⇨ Précautions particulières à prendre lors d'interventions
- ⇨ Produits d'entretien compatibles ou non, produits conseillés

Liste des pièces détachées

› Document récapitulant la liste des pièces détachées relatives au lot, marques et références, adresse du grossiste ou agent pouvant les fournir, délai donné par le fabricant pour maintenir le stock nécessaire aux pièces de rechange

Type et nature des contrats à souscrire auprès des constructeurs

› Exemples : contrats ascenseurs, escalators, tri-bagages, protections solaires mobiles, GTB, etc.

5 Sigles
et abréviations

AMO	Assistant à maître d'ouvrage – Assistance à maître d'ouvrage
APD	Avant-projet détaillé
APS	Avant-projet sommaire
CPE	Contrat de performance énergétique
CVC	Chauffage, ventilation, climatisation
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DET	Direction de l'exécution du ou des contrats de travaux
DOE	Dossier des ouvrages exécutés
DPGF	Décomposition du prix global et forfaitaire
DUEM	Dossier d'utilisation, d'exploitation et de maintenance
GPA	Garantie de parfait achèvement
GPEI	Garantie de performance énergétique intrinsèque
GRE	Garantie de résultats énergétiques
GREi	Garantie de résultats énergétiques initiale
GTB	Gestion technique du bâtiment
RACI	Recommande ou Responsable, Approbateur, Consulté, Informé
MOA	Maître d'ouvrage – Maîtrise d'ouvrage
MOE	Maître d'œuvre – Maîtrise d'œuvre
OPR	Opérations préalables à la réception
PRO	Phase projet (succède à la phase APD)
SED	Simulation énergétique dynamique
STD	Simulation thermique dynamique
VSR	Vérification de Service Régulier

6 Bibliographie

Les documents suivants ont été exploités dans le cadre de la préparation du présent guide :

Publications

- Mémento du commissionnement pour des équipements techniques aux qualités durables – Costic, 2008 - Parrainage Ademe et FFB ;
- Les dossiers de l'ALEC n°12 – Commissionnement énergétique - Les étapes clés pour assurer et pérenniser la performance (Agence locale de l'énergie et du climat de Grenoble – décembre 2014) ;
- Consommations énergétiques réelles : Comment les prévoir et s'engager (IFPEB – 2014) ;
- Garantie de performance énergétique : Commissionnement pour la GPE (Fondation Bâtiment-Energie – Juillet 2014) ;
- California Commissioning Guide : New Buildings (CACX – California Commissioning Collaborative – 2006) ;
- Guide de commissionning des nouveaux bâtiments – (RNC – Ressources naturelles Canada – adaptation francophone du guide CACX ci-dessus) ;
- ACG commissionning Guideline – For Building Owners, Design Professionals and Commissioning Service Providers (AABC Commissioning Group – 2005) ;
- Establishing Commissioning Costs (Portland Energy Conservation Inc. – 2002) ;
- The cost-effectiveness of commercial buildings commissionning (Lawrence Berkeley National Laboratory / Portland Energy Conservation Inc. – 2004)

Livre

- Méthodes et outils de la garantie de résultats énergétiques – Bâtiments tertiaires et collectifs – Ed. Le Moniteur – Parrainage Ademe et Fondation Bâtiment Energie.

Liens Internet

- Le présent guide est téléchargeable sur le site de l'association ICEB
  www.asso-iceb.org
- La boite à outils Ademe – Costic – Alphéeis est accessible sur le site de l'Ademe :
  www.ademe.fr/expertises/batiment/passer-a-laction/outils-services/commissionnement

Recommandation de l'ICEB

Ce guide de l'ICEB sur le commissionnement s'adresse en priorité à la maîtrise d'ouvrage.
Il complète la collection des guides de l'ICEB dont l'un concerne le « bâtiment frugal ».

Dans le cadre du commissionnement, le maître d'ouvrage aura toujours intérêt à rechercher la simplicité et l'efficacité, c'est-à-dire l'enveloppe du bâtiment et/ou l'équipement qui pourront, le plus simplement possible, produire l'ambiance recherchée, avec un impact environnemental faible.
La performance recherchée en terme de températures, d'humidité, d'éclairage, etc, est précisée dans le programme ou dans un document intitulé « Exigences du Propriétaire du Projet » (OPR, ou « Owner's Project Requirements » en anglais). Quelle marge de température est acceptable selon la saison ? Quelle variation d'humidité ? A-t-on vraiment besoin de contrôler au degré près une température intérieure dans un local de bureaux ? Les précédents travaux de l'ICEB abordent ces aspects.

Au fond, commissionnement et frugalité peuvent s'inscrire dans une démarche d'« analyse de la valeur » où la satisfaction d'un besoin exprimé est recherchée au moindre coût financier et environnemental.

Une publication de l'ICEB

Coordination éditoriale | **Marie Leborgne**
Iconographie et mise en page | **Axelle Beth**

Date d'impression | **2e trimestre 2018**
Imprimeur | Chauveau, Le Coudray (28)
sur papier 100 % PEFC

ISBN | 978-2-9555529-23

iceb
Institut pour la conception éco-responsable du bâti

L'Institut pour la Conception Écoresponsable du Bâti est une association rassemblant plus de 70 professionnels de terrain : architectes, ingénieurs, urbanistes, paysagistes, économistes, programmistes, maîtres d'ouvrage… Depuis 20 ans, elle élabore des solutions innovantes en matière de développement durable, dans le bâti et l'aménagement. Elle fait évoluer les pratiques des acteurs par le partage de son expertise, de ses recherches et de ses expérimentations.

Constituer un lieu d'échange entre professionnels de la construction et de l'aménagement durable

Développer de nouvelles compétences dans ce domaine et faire monter en compétence l'ensemble des acteurs

Promouvoir l'innovation et les bonnes pratiques avec des guides, conférences, débats, évènements

Intervenir en toute liberté dans les débats et groupes de travail sur l'environnement, le bâtiment et l'aménagement urbain

Évènements publics à but pédagogique

> ICEB café mensuel
> OFF du DD bisannuel
> Cycles de conférences

Formations à l'écoconstruction

> Bâtiment frugal
> Éclairage naturel
> Aménagement durable

Groupes de travail

> Coop Lab
> Réemploi
> Paysage frugal

Publications de l'ICEB

> Les cahiers du OFF du DD
> Les Guides Biotech
- L'éclairage naturel (2014)
- Le confort d'été passif (2012)
- L'énergie grise des matériaux et des ouvrages (2012)
- Ventilation naturelle et mécanique (2012)

> Les Guides Lanceurs d'avenir
- Le bâtiment frugal (2015)

www.asso-iceb.org

ISBN 978-2-9555529-3-3
15 € TTC