

Organiser l'exploitation et la maintenance des bâtiments en 40 fiches pratiques

La maintenance dans une perspective de développement durable
Outils pour élaborer des DAF, DOE et DIUO
Contrats de maintenance

Bertrand Santaguiliana • Christian Fringant

Sommaire

	Présentation des auteurs.....	7
	Avant-propos.....	9
	Liste des sigles et acronymes.....	11
	Introduction.....	15
1	En phase conception.....	19
2	En phase réalisation.....	55
3	En phase utilisation.....	239
4	Annexes.....	359
	Conclusion.....	409
	Index.....	411
	Table des matières.....	419

Expression initiale des besoins

1 Définition et intervenants

Tous les acteurs importants de la décision dans une opération d'infrastructure ou d'industrie doivent se préparer à exprimer les besoins de cette dernière, c'est-à-dire à préciser les « pour qui ? », « pour quoi ? », le « quand ? » éventuellement, toutes ces questions qui sont les bases d'un programme de travaux de construction ou de réhabilitation.

REMARQUE

Dans les programmes internationaux ou nationaux, on rapproche souvent l'infrastructure et l'industrie (source : Programme des Nations unies pour le développement – PNUD –, objectifs de développement durable – ODD –, agenda 2030 en France). Ce sont deux domaines différents, mais liés par les enjeux de développement durable et la construction de projets, qui demandent un même formalisme d'expression des besoins. La fiche traite des besoins à exprimer par le demandeur, afin que le concepteur puisse répondre aux exigences de la demande. Par ailleurs, on peut penser à une opération d'infrastructure à vocation industrielle, comme un centre d'essai, un bâtiment de production alimentaire, ou encore une voie de chemin de fer ou routière.

Que ce soit pour une opération de construction neuve, pour une rénovation, ou une simple remise en état de locaux, émettre une expression des besoins suffisamment contextualisée pour produire un ouvrage répondant à tous types de besoins est d'une importance capitale. En effet, si le programme ne définit pas les besoins, avec toutes leurs incidences, plus personne, pendant le déroulement de l'étude, ne saura les énoncer avec précision. L'analyse fonctionnelle des besoins, bien exprimée, assure donc la réussite du projet, et fournit le cadre pour que les missions d'un maître d'ouvrage (MOA), public ou privé, soient accomplies.

Outre l'expression des besoins, une expression initiale des besoins (EIB) doit avant tout être rédigée de manière qu'elle puisse être comprise par le service constructeur, qu'il s'agisse d'une maîtrise d'œuvre interne ou privée, ou le fabricant, ainsi que par l'organisme attributaire en tant que MOA.

Une EIB doit toujours être pensée en termes qualitatifs, quantitatifs et d'exigences fonctionnelles, mais doit

préciser en même temps les contraintes de l'opération. Elle doit aussi conduire à une décision de réalisation, mais sa traduction par le MOA n'aboutit pas systématiquement à une réponse d'infrastructure. Elle peut, par exemple, consister en un changement d'organisation, de fonctionnement, ou une mutualisation de moyens.

La transcription en infrastructure, des études aux travaux, en passant par la réglementation et les projets, est à la charge du constructeur, avec l'appui :

- des assistants au maître d'ouvrage (AMO) ;
- des bureaux de contrôle ;
- des coordonnateurs de sécurité et de protection de la santé (CSPS) ;
- des organismes externes que sont les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS), les architectes des bâtiments de France (ABF) ou les architectes des monuments historiques (AMH) ;
- des services d'archives départementaux ;
- des services gestionnaires des fluides (eau, électricité, gaz) ;
- des services ayant compétences en voirie et réseaux divers (VRD), qui comprennent l'éclairage urbain, les réseaux d'eaux pluviales, les voiries et leur accessibilité.

La décision de réalisation intervient à l'issue des études de faisabilité.

2 Enjeux

L'attention du rédacteur d'une EIB doit porter tout aussi bien sur le déroulement de l'investissement (conception, achat, utilisation, maintenance, etc.) que sur « l'usage » de la future réalisation. En effet, certains paramètres doivent impérativement être intégrés dans la réflexion initiale sur le projet. Ils portent essentiellement sur la pertinence et les conséquences de l'opération.

S'agissant de la pertinence, il est essentiel de recadrer le projet dans un contexte spécifique, afin de ne pas exprimer une demande pouvant trouver une réponse dans un contexte élargi ou dans une mutualisation des ressources.

1.02 Expression initiale des besoins

Il est également indispensable de réfléchir d'abord à des solutions en termes d'organisation du travail. Au même titre, l'intégration des évolutions potentielles des structures, et donc des besoins, doit impérativement être prise en compte, afin d'apporter une réponse appropriée au moment de la finalisation du projet.

S'agissant des conséquences, l'exploitation, la maintenance, ainsi que la problématique environnementale doivent impérativement faire l'objet de questionnements pour les orientations induites par l'expression des besoins. En effet, qu'il s'agisse de choix énergétiques, d'orientations constructives, de mode d'occupation ou autres contraintes pouvant avoir des conséquences sur l'usage du bâtiment ou de l'installation, il est indispensable de mesurer les conséquences dès la rédaction de l'expression des besoins.

80 % du coût d'investissement d'une opération d'investissement est déterminé par l'expression des besoins. Le temps, l'objectivité et le réalisme sont les trois autres enjeux importants pour réussir une EIB.

Incidence du temps

Il y a le temps du projet, le temps de la réalisation, et enfin le temps de l'action⁽¹⁾, mais il y a aussi le temps de la réflexion et de l'analyse, trop souvent éludé, voire absent, que l'on doit se donner pour la réussite de la rédaction d'une expression des besoins. Par ailleurs, il faut toujours penser que, quel que soit le décideur ou l'occupant participant aux choix, le maître d'ouvrage doit parfois laisser à d'autres ses missions et l'infrastructure, ce qui ne doit pas induire des aménagements ou des « arrangements » sans contrôle du responsable budgétaire, c'est-à-dire des modifications aléatoires de l'expression des besoins. Enfin, une construction doit impérativement exprimer les besoins correspondant au service de l'utilisateur.

Difficulté d'être objectif et réaliste

Il existe une tendance naturelle à rédiger l'expression des besoins suivant les critères de l'expérience. Or, l'information sur laquelle se base cette expérience peut être insuffisante, sans compter que l'affectivité y est prégnante. L'expérience n'est donc pas la base la plus sûre pour fonder une réalisation du XXI^e siècle, et, pour être objectif, il vaut mieux privilégier :

- l'analyse, qui doit être la plus rigoureuse possible ;
- pour les cas particuliers, l'assistance d'experts ;
- le travail en groupes d'études.

Par ailleurs, pour se confronter à la réalité, une réalisation d'infrastructure doit être pensée « en situation », mais aussi :

- en cohérence avec un schéma directeur d'infrastructure ;
- « dans le temps et dans l'espace », c'est-à-dire en anticipant sur les évolutions à venir, et en prenant en compte les effets sur le bâti environnant ;
- dans le panorama des règlements ;
- dans une enveloppe budgétaire, etc.

Tout n'est donc pas possible et il convient d'agir dans le cadre d'une « optimisation sous contrainte ». En conséquence, l'EIB doit exprimer les besoins les plus réalistes, car c'est à ce niveau de réflexion que se font les premières économies, et que peut naître, en matière de fonction, la satisfaction de tous les usages et des objectifs souhaités par le MOA.

3 Principes généraux de rédaction

Le rédacteur de la demande doit s'interroger sur un certain nombre de domaines afin de cerner au mieux les besoins. Il doit les traduire dans une fiche claire et exploitable pour ceux qui auront à la traiter.

Sans faire preuve d'exhaustivité et sans chercher à apporter une réponse à toutes les questions qu'il soulève, le tableau 1.02-1 énumère une bonne partie des points que l'EIB doit traiter. Il est évident qu'en fonction du besoin à satisfaire et de la complexité du projet, certains domaines resteront sans objet, et que d'autres pourront être ajoutés ou complétés.

Ces principes doivent permettre aux rédacteurs de se positionner dans le contexte de l'investissement et d'apporter le maximum d'éléments pour que la réponse aux besoins soit la plus pertinente possible.

L'EIB doit être exprimée en termes d'objectifs et être rédigée sans détails ni solutions constructives ou techniques, pour permettre de réaliser toutes les études globales « amont », c'est-à-dire toute étude ou analyse qui permettra de dégager la meilleure réponse globale au besoin, qu'elle soit fonctionnelle, environnementale, financière, de durée. Citons entre autres :

- l'étude d'opportunité ;
- la validation du besoin initial ;
- l'étude de réponses alternatives, comme l'externalisation ou le regroupement ;
- l'étude de potentialité sur un ou plusieurs sites ;
- l'étude de faisabilité.

Si l'opportunité du besoin et la faisabilité de l'opération sont confirmées, l'étape suivante peut alors débiter : l'élaboration de l'expression détaillée des besoins, en réalisant en parallèle les fiches espaces des locaux et des extérieurs, ainsi que les études complémentaires, notamment énergétique et environnementale, et la rédaction du programme.

(1) Dans cette fiche qui traite du temps, il faut comprendre « l'action » comme étant la période de l'occupation par les usagers, donc après réception de l'usage du bâtiment par les locataires (privés ou publics), de son exploitation et de sa maintenance.

Tab. 1.02-1. QOPQCCE de la rédaction de l'EIB

Domaine	Question(s) liée(s)	Expression des besoins
Présentation de l'organisme qui va bénéficier de l'investissement projeté	Qui ?	<ul style="list-style-type: none"> - Nom / domaine d'activité - Mission - Moyens - Organisation - Effectifs - Interlocuteurs - Évolution éventuelle de l'organisme
	Où ?	<ul style="list-style-type: none"> - Cadre de vie - Environnement - Place dans la ville - Place dans le quartier
Justification à l'origine de la demande	Pourquoi ?	<ul style="list-style-type: none"> - Comment est rempli le besoin actuellement ? - Pourquoi un nouveau besoin ?
À quoi va servir le projet ou les travaux projetés ?	Quoi ?	<ul style="list-style-type: none"> - Effets à produire - Réponse aux besoins - Rayonnement sur l'extérieur
Analyse par : - composant - fonction - séquence	Comment travailler ?	Organigramme fonctionnel hiérarchisé de l'existant ou de la demande
Les contraintes connues	Comment ?	<ul style="list-style-type: none"> • Délais • Financements • Site : <ul style="list-style-type: none"> - site occupé - règles d'urbanisme - AMH, etc. • Sécurité du site • Conforts acoustique, visuel, hygrothermique, etc. • Normes d'accessibilités pour les personnes à mobilité réduite (PMR) • Par rapport à une mission en cours
Objectifs	Exigences ?	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité • Utilisation en personnel, matériel, etc. • Modularité • Coûts au moment de l'investissement, et lors de l'exploitation-maintenance • Délais • Sécurité • Image • Environnement : <ul style="list-style-type: none"> - performance énergétique - bas carbone - qualité de l'air

1.02 Expression initiale des besoins

4 Modèle d'expression initiale de besoins

Sans chercher à formater la fiche d'expression des besoins, mais en reprenant les principes énumérés précédemment, le document pourra s'organiser selon le sommaire suivant :

A Cadre général de l'investissement envisagé

I. Intitulé de l'opération (localisation, libellé, appartenance à un programme majeur ou à un GER, etc.)

II. Justification du besoin

a. Manière dont le travail est rempli actuellement (installations actuelles, organisation en vigueur, caractéristiques des installations)

COMMENTAIRE

Il faut définir les types et le nombre de missions assurées par l'utilisateur, qui sont souvent transversales. Les missions spécifiques doivent être présentées selon un découpage par fonction.

b. Raisons pour lesquelles les installations actives ou potentielles ne répondent plus au besoin du service ou de l'utilisateur

COMMENTAIRE

Il faut d'abord décrire succinctement les caractéristiques du ou des bâtiments actuellement utilisés, ainsi que les métiers qui y sont exercés, et montrer au futur rédacteur des orientations calendaires, comme l'obligation de libérer les locaux à une date fixée par le MOA. Puis, il faut décrire l'évolution possible de l'activité, et expliquer pourquoi les locaux actuels ne répondent plus au besoin du service et/ou de l'utilisateur.

c. Références (décisions de stationnement prises ou envisagées, insertion dans un programme majeur, dans un schéma directeur d'infrastructure ou d'entreprise, dans un schéma directeur fonctionnel [éducation, sports, restauration, etc.] ou technique [toiture, réseaux, etc.], etc.)

III. Identification des intervenants (*nom des responsables*)

Maître d'ouvrage :

Coordonnateur de projet ou comité de pilotage (Copil) :

Chargé de projet :

Responsable de service à l'origine du projet :

Futurs utilisateurs :

B Objectifs généraux de l'opération envisagée

I. Effets à produire (à exprimer par fonction en termes d'objectif, comme la production à atteindre ou le nombre de personnes à loger)

II. Caractéristiques de l'organisme concerné (*effectif du personnel, organigramme, catégories de matériel, organisation, etc.*)

C Exigences fonctionnelles, techniques et environnementales

I. Exigences de sécurité (personnes, biens, environnement, etc.)

II. Conditions de fonctionnement de l'organisme ou de l'entreprise

III. Mesures particulières à prendre en compte dans le cadre du développement durable, dont le démantèlement

IV. Capacités de l'organisme à assurer les missions d'exploitation-maintenance, avec externalisation si nécessaire :

a. du contrat de maintenance à obligations de résultat (*réactivité de dépannage, délai de remise en état, nombre de pannes admissible, etc.*)

b. du contrat de maintenance de moyens (*nombre de passage du prestataire de maintenance, obligation de présence, etc.*)

COMMENTAIRE

Pour aider à la décision, voir les cinq niveaux de maintenance de la norme FD X 60-000 présentés dans l'introduction de cet ouvrage. La prise en compte des capacités passe par une interrogation sur le niveau de maintenance et la technicité de cette dernière.

V. Objectifs environnementaux affichés ou souhaités

OUI ou NON

Si oui, informations complémentaires (type, label, comme le niveau de classement E+C-) :

VI. Objectifs en termes de maintenance affichés ou souhaités

a. Existera-t-il des équipements critiques ?

OUI ou NON

Si oui, dans quel(s) domaine(s) ?

- Infrastructure (bâtiment/installations de soutien)

Lesquels ?

- Production

Lesquels ?

b. Faut-il une continuité ou un engagement de service ?

OUI ou NON

EXEMPLE

En cas de panne des installations d'éclairage d'un local, l'engagement de service consiste à fournir une source de lumière suffisante pour l'activité prévue dans le local, dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité.

VII. Objectifs en termes de réglementation applicable selon le type d'établissement

COMMENTAIRE

Pour aider à la décision, voir la réglementation applicable, synthétisée par exemple dans la 6^e édition de la brochure « ED 828 – Principales vérifications périodiques », publiée par l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), en 2018.

Le bâtiment est-il un établissement recevant du public (ERP) ?

OUI ou NON

Si oui :

- Quel type ?
- Quelle catégorie ?

D Flexibilité et durabilité souhaitées ou requises

I. Possibilité ou obligation pour l'ouvrage ou l'installation à réaliser d'évoluer à terme (*extension possible, durée de vie prévisible, etc.*)

II. Nécessité ou non d'évolutivité

E Orientations générales concernant la réalisation de l'investissement envisagée

I. Caractère de l'organisme ou de l'entreprise concernée (*existante, à acquérir*)

II. Liens avec l'existant (*réutilisation de l'existant, construction neuve imposée, etc.*)

III. Contraintes pendant les travaux (*accès, sécurité, maintien partiel en fonction, arrêt de production, co-activité, nuisances, continuité du service, etc.*)

F Contraintes financières et/ou calendaires

I. Dates de livraison souhaitée ou imposée (*totale ou partielle*)

II. Dates de libération souhaitée ou imposée

III. Inscription dans un contexte budgétaire ou de financement

Demande d'acceptation de fourniture

1 Objectifs en lien avec le cycle de vie du bâtiment

Lors d'une consultation

Lors de la remise de son offre technique pour répondre à une consultation, un candidat doit fournir des informations bien construites, qui doivent faciliter l'analyse de l'offre technique par la personne désignée de l'entreprise ou de l'organisme. Dans cet objectif, la fourniture de la demande d'acceptation de fourniture (DAF) est essentielle.

Lors des travaux

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, le MOE communique une DAF du matériel posé au MOA, qui doit la valider si elle correspond au matériel proposé dans l'offre technique. La DAF est incluse dans le DOE remis par le MOE. Si ce n'est pas le cas, le MOE doit expliquer la raison de cette absence de document au MOA.

En phase d'exploitation-maintenance

L'information technique donnée par la DAF est communiquée au service d'exploitation-maintenance pour anticiper les points suivants :

- la mise à jour du périmètre technique du contrat de maintenance ;
- la mise en place d'un plan de formation des futurs mainteneurs, internes ou externes à l'entreprise ou à l'organisme, pour qu'ils possèdent la capacité de diagnostiquer et de réparer la nouvelle installation.

En lien avec l'utilisation des outils informatiques

Une DAF bien remplie facilite la création de l'équipement dans les outils informatiques, tels que la GMAO, la GTP ou le *Building Information Modeling*, c'est-à-dire la modélisation des informations de construction, appliquée à la gestion et à l'exploitation-maintenance (BIM GEM).

2 Contenu

Pour répondre aux objectifs énoncés ci-dessus, la DAF doit comporter *a minima* les éléments énumérés dans les paragraphes suivants. Un modèle de DAF est proposé à l'annexe 08.

Matériel, produit, matériau

La ligne « matériel, produit, matériau » correspond au libellé d'équipement auquel s'applique la DAF, et à sa description. La référence à l'article du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) est à renseigner.

Utilisation

La ligne « utilisation » décrit l'utilisation qui sera faite du matériel installé, en précisant sa fonction et le local dans lequel il se trouve. Elle doit être accompagnée d'une arborescence fonctionnelle. Elle concerne non seulement les équipements techniques, mais aussi tous les types de matériaux fournis, notamment pour le domaine des VRD.

Marque, fournisseur, garantie

Sur la ligne « marque, fournisseur, garantie » doivent figurer pour le fabricant et le fournisseur :

- leur raison sociale ;
- la durée de la garantie qu'ils proposent ;
- leur adresse et le moyen de les contacter, afin que le MOA puisse les joindre si besoin, notamment en cas de contentieux.

Type, modèle

Sur la ligne « type, modèle », il convient d'indiquer le type et/ou le modèle du matériel posé. Sur la DAF remise au MOA dans le cadre du DOE, le numéro de série du matériel peut être mentionné.

2.03 Demande d'acceptation de fourniture

Caractéristiques techniques et de performances

Le paragraphe « caractéristiques techniques et de performances » regroupe les caractéristiques techniques du matériel posé, dont, au minimum :

- les informations électriques (intensité, tension, puissance) ;
- les dimensions (hauteur, surface au sol, poids) ;
- les caractéristiques des « fluides » (pression, débit, qualité de l'eau, etc.) ;
- les caractéristiques particulières (champ magnétique, puissance froid, puissance chaud, etc.) ;
- les caractéristiques particulières des matériaux du second œuvre comme :
 - le classement UPEC (tab. 2.03-1),
 - la déclaration de performance ou DoP, pour *Declaration of Performance*,
 - le débit,
 - le niveau,
 - le classement,
 - l'étiquetage produit des matériaux A+ dans la grille sur la qualité de l'air intérieur (QAI),
 - la référence environnementale R=.

Tab. 2.03-1. Signification de l'acronyme UPEC et exemples

Signification des lettres	Exemples
Usure (U)	Usure à la marche
Poinçonnement (P)	<ul style="list-style-type: none"> – Chute d'objet – Déplacement de meubles – Chaise à roulette – Engins de manutention
Eau (E)	Comportement à l'eau
Chimie (C)	Tenue : <ul style="list-style-type: none"> – aux taches – aux agents chimiques

COMMENTAIRE

Le marquage CE est obligatoire pour tous les produits couverts par une ou plusieurs réglementations européennes, qui doivent conférer à ces produits le droit de libre circulation sur l'ensemble du territoire de l'Union européenne. Ce marquage n'est pas une certification. Il est établi par les fabricants de l'espace économique européen (EEE), qui rédigent une déclaration « CE » de conformité, même dans les cas où ils se sont adressés à un organisme tiers de contrôle (source : direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes – DGCCRF).

Soumis à CVPO, périodicité, référence au Code du travail

La ligne « soumis à CVPO, périodicité, référence au Code du travail » sert à indiquer si le matériel posé est soumis à un contrôle et à une vérification périodique

obligatoire (CVPO). Si c'est le cas, il faut préciser la ou les périodicités de contrôle, ainsi que la ou leurs références au Code du travail.

Durée de vie

Sur la ligne « durée de vie » est reportée la durée de vie du matériel posé, qui est fournie par le fabricant. Cette information est le premier élément de la stratégie d'élaboration d'un GER ou d'un plan de progrès.

Fiche de déclaration environnementale et sanitaire

La fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) d'un produit sert à informer le mainteneur et l'utilisateur de ses impacts environnementaux et sanitaires. La FDES ne concerne que les produits de construction. Elle est élaborée à partir de l'analyse du cycle de vie (ACV) du produit. Depuis 2014, elle est encadrée par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804+A1/CN.

RÉFÉRENCES

NF EN 15804+A1 (avril 2014 – P 01-064) : Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Déclarations environnementales sur les produits – Règles régissant les catégories de produits de construction.

NF EN 15804+A1/CN (juin 2016 – P01-064/CN) : Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Déclarations environnementales sur les produits – Règles régissant les catégories de produits de construction – Complément national à la NF EN 15804+A1.

NF EN ISO 14044 (octobre 2006) : Management environnemental – analyse du cycle de vie – exigences et lignes directrices + amendement A1 (février 2018).

Base INIES et association PEP ecopassport®

La base INIES⁽¹⁾ met à disposition du public et des professionnels, depuis 2004, des déclarations environnementales et sanitaires des produits, équipements et services pour l'évaluation de la performance des ouvrages et propose un programme de vérification par tierce partie indépendante des FDES, reconnu par ce logo. Par ailleurs, l'association PEP ecopassport® propose un programme de vérification des profils environnementaux de produits (PEP).

ACV

Réaliser une ACV est une action incontournable pour prendre une décision, dans le cadre de l'évaluation des impacts environnementaux. Selon la norme NF EN ISO 14044, l'ACV d'un produit doit être indiquée sur la DAF.

(1) La base de données INIES est la base de données nationale de référence sur les données environnementales et sanitaires des produits et équipements de la construction.

RÉFÉRENCES

NF EN ISO 14044 (octobre 2006) : Management environnemental – analyse du cycle de vie – exigences et lignes directrices + amendement A1 (février 2018).

Liste complète des produits mis en œuvre

Pour une opération de travaux, la MOE doit élaborer une liste complète des produits mis en œuvre. Lors de la remise des offres, et, par la suite, en phase d'exécution,

les renseignements fournis par les entreprises servent à corrélérer les calculs édités en conception avec les informations présentées en phase d'exécution par les entreprises.

MTBF

La MTBF renseigne sur la fiabilité intrinsèque du matériel posé, dans le respect d'un fonctionnement normal et de la réalisation de la maintenance préventive demandée par le fabricant.

Contenu de la documentation des dossiers des ouvrages exécutés ou des dossiers techniques

1 Objet et domaine d'application

Quand le MOE élabore le cahier des charges techniques (CCT), il doit veiller à bien exposer les principes à respecter, afin que les constructeurs puissent réaliser efficacement le DOE ou un dossier technique (DT) – selon qu'il s'agisse d'une simple commande ou d'un grand projet –, quel que soit le domaine technique.

Le DOE ou le DT représente le document de base pour garantir la pérennité des ouvrages ou des équipements neufs. Il permet de débiter l'exploitation et la maintenance du ou des nouveaux équipements réceptionnés. Le DOE est remis par le prestataire qui effectue les travaux, quelle que soit la nature des travaux ou leur importance financière. Cette fiche décrit les contenus minimaux qui doivent figurer dans un grand nombre de domaines techniques. La liste n'est cependant pas exhaustive.

Dans certains cas, l'absence ou le manque de ces contenus peut entraîner une non-conformité lors d'un CVPO, qui peut conduire à l'interdiction d'utiliser l'équipement.

TEXTE OFFICIEL

Le dossier de maintenance est exigé par l'article R. 235.5 du Code du travail, qui a été modifié par le décret n° 92-332 du 31 mars 1992.

Tous les domaines d'activités sont à réévaluer en permanence, car ils doivent prendre en compte les évolutions des règles de construction et de maintenance, ainsi que de la réglementation environnementale. Le déploiement et la mise en œuvre de la RE 2020 par tous les MOA et les partenaires de la construction visent prioritairement à atteindre l'objectif de neutralité carbone.

L'article 40 de l'arrêté du 30 mars 2021 portant approbation du CCAG travaux impose au titulaire du marché de fournir, « lorsqu'il demande la réception des travaux conformément à l'article 41.1, l'ensemble des dossiers des ouvrages exécutés comprenant notamment : les plans d'exécution conformes à la réalisation, les fiches techniques des matériaux et produits mis en œuvre, les spécifications de pose, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, les

conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, ainsi que les constats d'évacuation des déchets et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) préalablement validés par le maître d'œuvre », sans oublier les notes de calcul et études de détails.

COMMENTAIRE

Le dossier technique coûte entre 0,05 et 4 % de l'investissement machine ou de l'installation. Il est rentabilisé sur une durée très courte par les gains temporels et de qualité sur les interventions.

2 Contenu des domaines techniques

Contenu minimal pour un remplacement de composant

Le contenu minimal pour une intervention de remplacement d'un équipement défectueux par un équipement neuf est :

- la référence et la fiche technique du matériel fourni et posé ;
- les notices de montage ;
- les rapports d'essais du ou des équipements à la réception ;
- la durée des garanties du fournisseur et du constructeur.

Sommaire général du DOE

Le sommaire général du DOE est donné ci-après.

- I** Liste des lots d'exécution
- II** Annuaire des intervenants sur le projet, y compris les sous-traitants
- III** Plans de l'architecte pour le DOE
- IV** Tableau récapitulatif des documents techniques visés par le MOE, comprenant : les fiches techniques, les origines des matériaux, les notices de construction et de montage, la FDES, les avis technique, les fiches de données de sécurité (FDS), l'attestation de conformité
- V** Procès-verbal de classement ou label des matériaux
- VI** Liste des ouvrages et des équipements détenant un certificat de neutralité carbone. Le MOE doit produire en

Charpente

Le dossier technique sur la charpente doit contenir au minimum les éléments cités dans le tableau 2.05-6, et s'il a des cas particuliers, ceux cités dans le tableau 2.05-7.

Tab. 2.05-6. Généralités sur la charpente

Dossier de construction	Dossier de fonctionnement	Documentation de maintenance
<ul style="list-style-type: none"> • Plans : <ul style="list-style-type: none"> – d'exécution des ouvrages – d'ensemble (coupes et détails) – de recoupement coupe-feu • Traitement des constructions mitoyennes • Ouvrages de soutènement provisoires et/ou définitifs • Charges et surcharges pour la neige et le vent • Joints de structure et de dilatation • Dispositifs antichute pour la neige • Documents techniques, comprenant : <ul style="list-style-type: none"> – fiches techniques – notice de construction – FDES – avis technique – FDS – attestation de conformité 	<ul style="list-style-type: none"> • Notes de calculs sur la section des gouttières et des tuyaux de descente du réseau d'évacuation des eaux pluviales • Attestation de l'aptitude de la structure à supporter les efforts transmis aux fixations • PV : <ul style="list-style-type: none"> – de classement au feu – de mise en œuvre • Listing des autocontrôles réalisés visé avec les fiches des autocontrôles 	<ul style="list-style-type: none"> • Notice de maintenance • Carnet d'entretien et de maintenance : <ul style="list-style-type: none"> – notices – gammes et périodicités – liste des pièces de rechange • Inventaire des matériels et de leur durée de vie conventionnelle • Liste des consommables et des pièces de rechange • Durées des garanties du fournisseur et du constructeur

Tab. 2.05-7. Cas particuliers sur la charpente

Cas particulier	Contenu
Charpente métallique	<ul style="list-style-type: none"> • Certificat : <ul style="list-style-type: none"> – label de charpente industrielle, par exemple, de type BlueMetalPlus, créé par le Centre technique industriel de la construction métallique (CTICM) et le Syndicat de la construction métallique de France (SCMF) – de protection contre la corrosion – de classement contre le feu • Notes de calculs concernant : <ul style="list-style-type: none"> – le niveau des renforts pour points d'ancrage – les autres éléments, dont la solidité doit être vérifiée pour être utilisé lors des interventions ultérieures – les classes de résistance mécanique
Charpente bois	<ul style="list-style-type: none"> – Label de certification qualité Centre technique du bâtiment-charpente industrielle (CTB-CI) – Plan d'exécution des ouvrages concernant la charpente, avec implantation des points d'ancrage sur la charpente – Classement des bois massifs et traditionnels – Certificats de traitement des bois de charpente – Caractéristiques du lamellé-collé – Caractéristiques et attestation de conformité à la norme NF EN795 des points d'ancrage – Classes de résistance mécanique et classement visuel d'aspect des bois résineux, selon la norme NF EN 1611-1 – Notes de calcul définissant les sections des bois à mettre en place en fonction des charges conventionnelles à supporter (Eurocodes)

2.05 Contenu de la documentation des dossiers des ouvrages exécutés

Couverture et étanchéité

Le dossier technique sur la couverture et l'étanchéité doit contenir au minimum les éléments cités dans le tableau 2.05-8, et s'il y a des cas particuliers, ceux cités dans le tableau 2.05-9.

Tab. 2.05-8. Généralités sur la couverture et l'étanchéité

Dossier de construction	Dossier de fonctionnement	Documentation de maintenance
<ul style="list-style-type: none"> • Plans : <ul style="list-style-type: none"> – d'exécution des ouvrages – d'ensemble (coupes et détails), avec position des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales, des garde-corps, des crosses, des potelets de fixation des panneaux photovoltaïques, des couvertines, des accès en toiture et des équipements de sécurité • Localisation des matériaux utilisés • Documents techniques, comprenant : <ul style="list-style-type: none"> – fiches techniques – notice de construction – FDES – avis technique – FDS – attestation de conformité 	<ul style="list-style-type: none"> • PV : <ul style="list-style-type: none"> – de classement au feu – de mise en œuvre attestant de la conformité des ouvrages • Listing des autocontrôles réalisés visé, avec les fiches des autocontrôles • Documents fournis avant la mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> – rapport de conformité du support – choix du système 	<ul style="list-style-type: none"> • Notice de maintenance • Carnet d'entretien et de maintenance : <ul style="list-style-type: none"> – notices – gammes et périodicités – liste des pièces de rechange • Inventaire des matériels et de leur durée de vie conventionnelle • Liste des consommables et des pièces de rechange • Durées des garanties du fournisseur et du constructeur

Tab. 2.05-9. Cas particuliers sur la couverture et l'étanchéité

Cas particulier	Contenu
Couverture	Traitement et protection
Étanchéité	<ul style="list-style-type: none"> • Classement des isolations thermique et acoustique, suivant les performances attendues par la réglementation environnementale • PV de résistance à 1 200 J des lanterneaux de toiture • Classement selon le coefficient de conductance thermique des lanterneaux • Attestation : <ul style="list-style-type: none"> – de mise en eau – de durabilité

Revue d'un dossier des ouvrages exécutés à la réception des travaux

1 Principe à respecter

Le MOE doit respecter les principes d'élaboration du DOE souhaités par le MOA, conformément à son cahier des charges, et procéder à une revue du DOE remis par le constructeur ou le prestataire des travaux. Ce processus concerne le domaine des travaux et de la maintenance de l'infrastructure.

Constitution du DOE

Afin de faciliter l'exploitation et l'entretien futurs du bâtiment, chaque entreprise de niveau 2 ou chaque sous-traitant doit remettre un DOE. Ces DOE sont rassemblés en fin de chantier par le MOE. Ensuite, le MOE adapte la forme et les supports du DOE général aux utilisateurs. Il peut ainsi prendre la forme de fiches, de plans, d'une base de données informatiques, de tableaux, etc. Il doit comprendre en particulier :

- la description des ouvrages et des équipements, de leurs caractéristiques et de leurs performances ;
- les manuels de prise en main ;
- les notices de maintenance ou d'entretien.

Suivi et réception des travaux

Le suivi des travaux nécessite de la rigueur, afin de ne pas perdre le bénéfice des dispositions prévues lors de la conception, et de se protéger contre les dérives consécutives aux modifications. Celles-ci doivent être soumises à l'accord du MOA, qui vérifie que les dispositions ou matériels de remplacement respectent les exigences de maintenance retenues dans les pièces du marché.

Les opérations préalables à la réception (OPR) se déclinent par :

- la remise des documents du DOE ;
- la réalisation des essais ;
- la fourniture des consignes d'exploitation, assortie d'une démonstration, et d'une formation du personnel de maintenance.

2 Déroulement de la revue

La revue doit s'effectuer suivant les actions ci-dessous et être visée par les participants, qui sont :

- la MOE ou le chargé d'affaires qui pilote l'opération ;
- le représentant du titulaire du marché.

Intitulé de l'opération

Indiquer l'intitulé.

Préambule

Cette liste, volontairement non exhaustive, est destinée à attirer l'attention du rédacteur sur les principes à respecter afin de réaliser efficacement un DOE, quel que soit le domaine technique.

Son absence ou des pièces manquantes peuvent entraîner une non-conformité lors de CVPO, qui peut conduire à l'interdiction d'utiliser l'équipement.

Ces fiches de revue de DOE doivent être réévaluées en permanence, car elles doivent prendre en compte les évolutions des règles de construction et de maintenance, ainsi que la réglementation environnementale. Pour chaque domaine, la neutralité carbone doit être cherchée.

A Généralités

Type du dossier	Généralités, MOA	Autocontrôle du rédacteur			Format(s) du document	Commentaires
	Contenu du domaine	Fait	Non fait	Sans objet		
	Sommaire général du DOE	<input type="checkbox"/>	.	<input type="checkbox"/>	PDF	-
	Liste des lots d'exécution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Annuaire des intervenants sur le projet, y compris les sous-traitants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	XLS, DOC, PDF	Administration, concessionnaires, BE, architectes, conseils, bureau de contrôle, coordonnateurs SPS et SSI, AMO commissionnement, etc.
DCO 1	Plans d'architecte du DOE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DWG et PDF	Liés au permis de construire, aux locaux à risques, etc.
DCO 2	Tableau récapitulatif des documents techniques					
	Fiches techniques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF, XLS	Avec la liste des DAF visées par le MOE, avec avis des BE (structure, thermique, acoustique, etc.)
	Origines des matériaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Notice de construction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	FDES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Avis technique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	FDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Attestation de conformité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	PV de classement ou label des matériaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		-
	Liste des ouvrages et des équipements détenant un certificat de neutralité carbone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Le MOE doit produire en amont et en aval d'une opération cette liste, en y associant les références des fournisseurs et des entreprises
DFO	Notes de calculs					
DFO 1	Étude thermique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	-
	Étude acoustique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Étude d'ensoleillement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Attestations du MOE relatives à la vérification du DOE par le MOE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DFO 2	Tableau récapitulatif des PV des essais et contrôles réalisés par le MOE et l'entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DFO 2	Rapport de test de perméabilité à l'air de l'enveloppe pour les logements collectifs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DFO 2	Rapport final du contrôleur technique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Rapport final du CSPS-DIUO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DFO 3	Tableau récapitulatif des formations exécutées avec les futurs exploitants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Suivant les prescriptions

2.06 Revue d'un dossier des ouvrages exécutés à la réception des travaux

B Domaine des démolitions et du désamiantage

Type du dossier	Démolitions et désamiantage	Autocontrôle du rédacteur			Format(s) du document	Commentaires
	<i>Contenu du domaine</i>	<i>Fait</i>	<i>Non fait</i>	<i>Sans objet</i>		
	Sommaire du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	-
	Nomenclature détaillée synthétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DCO 1	Plans de démolition des ouvrages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DWG et PDF	-
	Localisation de l'emprise des ouvrages démolis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Bordereaux de suivi des déchets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	Suivant la réglementation
	Attestation d'inertage, de reconditionnement ou de destruction de matériaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Plan de retrait de l'amiante et validation de l'inspection du travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

C Domaine du terrassement

Type du dossier	Terrassement	Autocontrôle du rédacteur			Format(s) du document	Commentaires
	Contenu du domaine	Fait	Non fait	Sans objet		
	Sommaire du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	-
	Nomenclature détaillée synthétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Suivant les prescriptions
DCO 1	Plans					
	Plans d'ensemble, comportant des coupes et des détails	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DWG et PDF	-
	Plan de géomètre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DCO 2	Documents techniques					
	Fiches techniques d'origine des matériaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	Avec DAF visée par le MOE
	Étude de sol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Suivant les prescriptions
DFO 1	Notes de calculs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	-
DFO 2	Autocontrôles					
	Listing des autocontrôles réalisés visés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	-
	Fiches des autocontrôles réalisés visés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DFO 2	PV					
	PV des essais et contrôles réalisés par le MOE et l'entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	Les résultats de ces essais doivent faire l'objet des PV, avec, en annexe, les résultats bruts provenant des laboratoires ou des intervenants agréés
	Mesures de caractérisation des sols en place et des matériaux d'apport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Mesures de portance sous chargement statique à la plaque au niveau du terrain naturel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Essai de portances et/ou de déflexion sur les fonds de formes et les arases de terrassement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Essais de portances et/ou de déflexion sur les couches des structures de chaussées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Contrôles sur le respect des altimétries de nivellement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Essais de compactage/densification sur des tranchées de réseaux divers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

2.06 Revue d'un dossier des ouvrages exécutés à la réception des travaux

D Domaine de la voirie et des réseaux divers (VRD)

Type du dossier	Voiries, réseaux secs et humides, arrosage automatique, traitements des effluents (bacs à graisses, séparateur hydrocarbure), éclairage extérieur, barrières automatiques, accès surveillés, voiries lourde et légère, clôture, portail manuel, espaces verts	Autocontrôle du rédacteur			Format(s) du document	Commentaires
		Fait	Non fait	Sans objet		
	Sommaire du dossier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	-
	Nomenclature détaillée synthétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DCO 1	Plans					
	Plans d'implantation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DWG et PDF	-
	Plans de nivellement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Plans de détails des ouvrages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DCO 2	Documents techniques					
	Fiches techniques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	Avec DAF visée par le MOE
	Notice de construction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	FDES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Avis technique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	FDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Attestation de conformité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DFO 1	Notes de calculs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	À produire selon le domaine technique
DFO 2	Autocontrôles					
	Listing des autocontrôles réalisés visés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	Par exemple, passage d'une caméra et rapport photographique issu de ce passage sur le fond de la cunette des regards
	Fiches des autocontrôles réalisés visés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		-
	PV des essais et contrôles réalisés par le MOE et l'entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		-
DFO 3	Fonctionnement et formation					
	Notices de fonctionnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PDF	-
	Attestation de formation des exploitants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Suivant les prescriptions

1 Généralités

En phase d'exploitation, il convient d'anticiper les remplacements des équipements et des éléments du bâtiment, qui peuvent intervenir à des échéances très variables. Par exemple, les filtres de ventilateurs sont à renouveler tous les ans, tandis que les plaques de plâtre ont une durée de vie théorique de 50 ans.

Les opérations de gros entretien interviennent sur des parties d'ouvrage, d'installation et d'équipement. De niveau 4, elles nécessitent une préparation et la fourniture de pièces de fonctionnement et d'usure. Leur coût unitaire peut être élevé au regard de la valeur de l'élément neuf fourni.

Les opérations de renouvellement concernent les biens et équipements entiers. Elles découlent de l'étude d'un « plan de renouvellement », qui prend en compte les durées de vie initiales et résiduelles estimées des biens en cause et les priorités de tous ordres, comme la rigueur climatique et la fréquence des défaillances, pour planifier les dates prévisionnelles de remplacement. De niveau 5, ces opérations s'organisent comme un projet de travaux et conduisent en général à l'indisponibilité d'installations et de locaux entiers.

La durée de vie théorique des équipements importants d'un bien est un point d'entrée pour le gros entretien et renouvellement (GER), permettant de réaliser les plans stratégiques prévisionnels de travaux ou bien pour les bailleurs sociaux d'établir un plan stratégique patrimonial (PSP), et, ainsi, de prévoir les frais futurs à provisionner sur l'ouvrage.

REMARQUE

Les « grandes révisions » sont celles qui constituent des opérations de niveau 4 ou 5, avec démontage. Elles peuvent donner suite à des remplacements de pièces de rechange ou à des renouvellements. Si elles doivent intervenir dans la durée contractuelle, elles font l'objet d'une opération ponctuelle assortie de spécifications particulières, assimilables à du P3.

2 Objectifs

Les opérations de GER ont pour objectifs :

- le maintien des performances des équipements dans le temps ;
- la pérennité des installations.

Les actions nécessaires pour atteindre les objectifs ci-dessus passent par :

- le diagnostic des installations, et l'adaptation de celles-ci ;
- le programme de maintenance de niveaux 4 et 5 ;
- le renouvellement des équipements :
 - à l'identique ou à niveau de performance équivalent,
 - avec amélioration.

Cet investissement régulier dans la conservation du potentiel de production est fondamental.

3 Vocabulaire

Avant de définir quand et pourquoi il faut générer un GER, il faut bien comprendre les notions d'obsolescence, de vétusté et de durée de vie.

Obsolescence

L'obsolescence correspond au fait qu'un bien ne puisse plus être maintenu pour cause d'indisponibilité des moyens matériels et des ressources nécessaires sur le marché à des conditions technico-économiques acceptables.

L'état d'obsolescence peut provenir de nombreux paramètres :

- l'abandon de la production des pièces constitutives d'un bien, et dont l'approvisionnement à l'identique ou par équivalence n'est plus possible, à un coût comparable à un renouvellement ;
- l'interdiction et/ou la restriction d'exploitation suite à l'évolution des réglementations ;
- l'incapacité à disposer sur le marché des compétences et des savoir-faire indispensables à la conduite et à la maintenance du bien, ou à les renouveler.

3.07 Gros entretien et renouvellement

L'état d'obsolescence est l'un des paramètres du bien qui en détermine la fin de vie utile.

Le traitement de l'obsolescence des biens n'est pas considéré comme une opération de maintenance, car il possède des origines extérieures (réglementation, disposition des moyens et ressources, disparition des fournisseurs, etc.), et cela quels que soient son importance, ses dimensions ou son coût unitaire.

IMPORTANT

L'obsolescence fonctionnelle concerne les produits qui ne répondent plus aux nouveaux usages attendus, pour des raisons techniques (incompatibilité), réglementaires et/ou économiques.

L'obsolescence d'évolution, aussi appelée de désir ou de mode, concerne les produits qui ne répondent plus aux envies des utilisateurs, du fait d'une évolution de fonctionnalité ou de design.

Vétusté

Selon la norme NF EN 13306, « la vie utile d'un bien » est l'intervalle de temps qui, dans des conditions données, commence à un instant donné, et se termine quand le taux de défaillance devient inacceptable, ou quand le bien est considéré comme irréparable à la suite d'une panne, ou pour d'autres raisons pertinentes. Dans une relation contractuelle, il est nécessaire de préciser les paramètres de définition de la vétusté des équipements.

Le remplacement d'un bien vétuste est l'une des activités de maintenance de niveau 5, telles que définies dans le fascicule de documentation FD X 60-000, quels que soient son importance, ses dimensions ou son coût unitaire, à la condition de rester dans l'intervalle de temps de durée de vie requise. En cas de dépassement de la durée de vie requise, le remplacement est considéré comme un nouvel investissement, hors de l'activité de maintenance.

EXEMPLE

L'indice de vétusté physique (IVP), qui rapporte le coût prévu des travaux à la valeur de remise à neuf, est un indicateur à mobiliser dans le cas de stratégies patrimoniales. Plus l'IVP se rapproche de 100 %, et plus la pertinence de la rénovation doit être questionnée. Mais, encore une fois, une décision de réhabilitation, de déconstruction, ou de cession ne doit se prendre qu'au regard de la stratégie patrimoniale du MOA dans son ensemble.

RÉFÉRENCES

NF EN 13306 (janvier 2018 – indice de classement : X 60-319) : Maintenance – Terminologie de la maintenance.

FD X 60-000 (avril 2016 – indice de classement : X 60-000) : Maintenance industrielle – Fonction maintenance.

Cas des ascenseurs

Pour les ascenseurs, selon le fascicule de documentation FD P 82-022, la vétusté ne peut pas atteindre les composants d'une installation avant un délai minimal à compter de la date d'installation du composant concerné :

- soit suivant les critères ci-après :
 - 30 ans pour les organes mécaniques, comme le treuil, la partie mécanique du frein, la poulie, les guides, le parachute,
 - 20 ans pour les organes électromécaniques, comme le moteur, la partie électrique du frein, le dispositif de sélection, l'armoire de commande, les serrures, les canalisations électriques,
 - 10 ans pour les composants électroniques ;
- soit suivant des critères de vétusté définis contractuellement, notamment pour des durées plus longues.

RÉFÉRENCES

FD P 82-022 (septembre 2005 – indice de classement : P 82-022) : Ascenseurs et monte-charge – Guide pour l'élaboration d'un contrat d'entretien à clauses minimales réglementaires et d'un contrat d'entretien étendu à caractère volontaire.

Durée de vie

La définition de la durée de vie donnée par la norme X 50 500, annulée depuis décembre 2018 mais qui reste toujours dans l'esprit des mainteneurs, est la suivante : « durée de vie ou durée de fonctionnement potentiel d'un bien, pour la fonction qui lui est assignée, dans des conditions d'utilisation et de maintenance données ».

REMARQUE

La durée de vie d'un composant ou d'un équipement est la durée pendant laquelle la fonction ou le service demandé est fourni de manière adéquate. Elle doit être aussi spécifiée lors de sa conception et de sa construction, et pour des conditions d'usage également spécifiées.

Durées de vie physique et économique

Dans le domaine de la construction, les biens ont des durées de vie physique et économique particulièrement longues. En effet, la durée de vie « physique » de bâtiments réalisés avec des matériaux de construction de nouvelles générations comme le bois ou des composants à base de cellulose, est comprise entre 50 et 60 ans, tandis que leur durée de vie « économique » court entre 10 et 30 ans, suivant le type de la construction (lycée, hôpital, bureaux, logements, prisons, centre commercial, etc.) et son utilisation.

Durée de vie utile

La définition de la durée de vie utile d'un bien donnée dans le fascicule de documentation FD X 60-025 est la suivante : « La période de temps pendant laquelle un bien est en mesure d'assurer sa fonction requise, dans des conditions données, et qui se termine quand le taux de défaillance devient inacceptable ou quand le bien est considéré comme irréparable ou pour d'autres raisons pertinentes (surcoût de maintenance, dégradation de la performance, etc.). »

Le MOA doit s'engager à mieux déterminer ses enjeux et ses objectifs pour une maintenance efficiente et pour un coût absorbable. Le MOE doit concevoir en prenant en compte tous les aspects de la maintenance et mettre en œuvre des processus de qualité pendant toutes les phases d'exécution afin de faire élaborer toutes les pièces constituant des DOE, des DUIO et des DEM.

Il est utile de s'appuyer sur la norme NF ISO 15686 qui traite de la durée de vie dans la conception des bâtiments et biens construits.

RÉFÉRENCES

FD X 60-025 (décembre 2019 – indice de classement : X 60-025) : Guide d'application de la norme NF X 60-000 « Maintenance industrielle – Fonction maintenance » aux patrimoines immobiliers.

NF ISO 15686 (juillet 2011 – indice de classement : P 00-004-1) : Bâtiments et biens immobiliers construits – Conception prenant en compte la durée de vie – Partie 1 : principes généraux et cadre.

Réparabilité

Obligatoire pour un certain nombre de produits depuis la mise en application le 1^{er} janvier 2021 de la loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, l'indice de réparabilité consiste en une note sur 10.

L'indice de réparabilité est associé à un code couleur, allant du rouge vif pour les produits non réparables au vert foncé pour les produits réparables aisément, selon le décret n° 2020-1757 du 29 décembre 2020 relatif à l'indice de réparabilité des équipements électriques et électroniques.

Des exemples de pictogrammes d'indice de réparabilité sont présentés dans la figure 3.07-1.

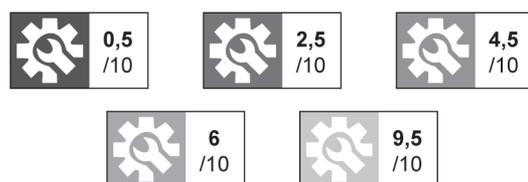


Fig 3.07-01. Pictogrammes d'indice de réparabilité
(source : ministère de la Transition écologique)

Son objectif est de lutter contre l'obsolescence, en informant le consommateur sur le caractère réparable ou non d'un produit au moment de l'achat, et ainsi privilégier l'achat de ceux dont les durées de vie et d'utilisation sont les plus longues possibles.

L'indice de réparabilité n'est pour l'instant obligatoire que pour cinq produits (lave-linge à hublot, smartphone, ordinateur portable, téléviseur, tondeuse à gazon électrique), mais le sera, dans le futur, pour d'autres catégories

de produits. Pour déterminer l'indice de réparabilité de chaque système ou sous-système, trois grands critères sont utilisés :

- durée de disponibilité :
 - de la documentation technique,
 - des pièces détachées du système (maintenabilité) ;
- facilité :
 - de démontage du système,
 - d'accès aux outils nécessaires (maintenabilité) ;
- prix des pièces détachées du produit.

4 Paramètres pour définir un plan de GER

Fréquence

Le plan de pérennité d'un bien est mis à jour annuellement en fonction des travaux et des constats réalisés l'année écoulée et fait l'objet d'une révision complète tous les cinq ans, après qu'un diagnostic complet des équipements a été réalisé. Les évolutions du plan de pérennité doivent être justifiées par le titulaire à chaque diagnostic.

La mise à jour annuelle du plan de pérennité inclut, le cas échéant, la programmation des travaux prévus au cours de l'année écoulée et non réalisés, avec le bilan des conséquences de ces non-réalisations. Cette mise à jour peut coïncider avec :

- la revue annuelle d'un contrat de maintenance (plan de progrès) ;
- l'évolution technologique du matériel installé ;
- l'évolution du périmètre technique.

Durée

Le plan de GER est établi sur une durée comprise en cinq et dix ans, mais la durée généralement retenue est de dix ans.

Mise en œuvre

Les outils informatiques cités dans la fiche 3.11 peuvent servir à fournir les éléments pour constituer un plan de GER. Il est aussi possible de s'appuyer sur le retour d'expérience (voir partie 5 de la présente fiche). Les critères principaux à retenir pour définir le GER sont donnés dans le tableau 3.07-01.

Tab. 3.07-01. Critères principaux pour définir le GER

État de l'équipement	Rapport avec la maintenance
Obsoléscent	Non maintenable
Vétuste	Durée de vie dépassée
Non fiable	Taux de panne important

Table des matières

Sommaire	5
Présentation des auteurs	7
Avant-propos	9
Liste des sigles et acronymes	11
Introduction	15
1 En phase conception	19
Fiche 1.01 Politique de maintenance lors des phases d'un investissement	21
Fiche 1.02 Expression initiale des besoins	27
Fiche 1.03 Prise en compte des critères de fiabilité dans la conception	32
Fiche 1.04 Prise en compte des critères de maintenabilité dans la conception	35
Fiche 1.05 Prise en compte des critères de disponibilité dans la conception	41
Fiche 1.06 Prise en compte des critères de sécurité dans la conception	44
Fiche 1.07 Prise en compte des critères de développement durable dans la conception	49
2 En phase réalisation	55
Fiche 2.01 Accompagnement et commissionnement	57
Fiche 2.02 Définition des clauses contractuelles de moyens et de prestations de soutien logistique	61
Fiche 2.03 Demande d'acceptation de fourniture	67
Fiche 2.04 Exigences d'élaboration d'un dossier des ouvrages exécutés à inscrire dans un cahier des charges	70
Fiche 2.05 Contenu de la documentation des dossiers des ouvrages exécutés ou des dossiers techniques	87
Fiche 2.06 Revue d'un dossier des ouvrages exécutés à la réception des travaux	118
Fiche 2.07 Fourniture d'un dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage	217
Fiche 2.08 Inscription de clauses dans les dossiers de consultation des entreprises	223
Fiche 2.09 Rédaction et présentation des instructions de maintenance	227
Fiche 2.10 La réception, une préparation de l'exploitation	231
Fiche 2.11 Garantie de la prévention et de la gestion des déchets	234
3 En phase utilisation	239
Fiche 3.01 Politique et stratégie de la maintenance	241
Fiche 3.02 Assistance technique sur site	245
Fiche 3.03 Externalisation de l'exploitation-maintenance	247

Fiche 3.04	Maintenance préventive.....	250
Fiche 3.05	Rédaction d'un contrat de maintenance.....	254
Fiche 3.06	Gestion des garanties.....	267
Fiche 3.07	Gros entretien et renouvellement.....	279
Fiche 3.08	Principes d'organisation de l'exploitation-maintenance.....	284
Fiche 3.09	Outils numériques d'exploitation-maintenance.....	289
Fiche 3.10	Indicateurs.....	299
Fiche 3.11	Assurer la mise en route d'un outil de GMAO ou de GTP.....	303
Fiche 3.12	Assurer la prise en main par les gestionnaires et les exploitants.....	308
Fiche 3.13	Mise en place d'une astreinte.....	310
Fiche 3.14	Découpage des travaux de maintenance.....	312
Fiche 3.15	Préparer une intervention.....	313
Fiche 3.16	Suivi technique des installations.....	316
Fiche 3.17	Amélioration continue.....	328
Fiche 3.18	Amélioration avec le rétro-commissionnement.....	333
Fiche 3.19	Clauses d'intéressement à la performance énergétique dans un contrat de chauffage, ventilation, et climatisation.....	335
Fiche 3.20	Méthodologie du contrat de performance énergétique.....	346
Fiche 3.21	Plan de comptage.....	351
Fiche 3.22	Anticiper l'avenir du bâtiment.....	354
4	Annexes.....	359
Annexe 4.01	Répartition des contrôles entre bureau de contrôle, société agréée et personnel compétent du client.....	360
Annexe 4.02	Plan de commissionnement.....	362
Annexe 4.03	Plan de transfert et de maintien des connaissances et de la documentation.....	363
Annexe 4.04	Aide à la rédaction du cahier des charges de la mission de l'agent de commissionnement (outil n° 3 de l'Ademe).....	364
Annexe 4.05	Tableaux d'analyse des documents de conception-commissionnement.....	368
Annexe 4.06	Tableaux d'analyse des vérifications en réalisation et commissionnement.....	370
Annexe 4.07	Fiche d'autocontrôle.....	373
Annexe 4.08	Demande d'acceptation de fourniture.....	374
Annexe 4.09	Bilan des déchets dans le cas d'une opération de réhabilitation ou de démolition.....	375
Annexe 4.10	Suivi de la gestion des déchets et de leur traçabilité dans le cas d'une démolition ou d'une réhabilitation.....	378
Annexe 4.11	Suivi de la gestion des déchets dans le cas d'une construction.....	379
Annexe 4.12	Suivi de la gestion des déchets et de leur traçabilité dans le cas d'une construction.....	381
Annexe 4.13	Gamme de maintenance.....	382
Annexe 4.14	Plan de maintenance.....	383
Annexe 4.15	Prise en charge des travaux.....	384
Annexe 4.16	Enquête de satisfaction.....	385
Annexe 4.17	Document de fin de garantie de parfait achèvement.....	386
Annexe 4.18	Document de fin de garantie de bon fonctionnement.....	388
Annexe 4.19	Document de fin de garantie décennale.....	389

Annexe 4.20	Suivi des dates de garantie	390
Annexe 4.21	Suivi semestriel des règlements des désordres	391
Annexe 4.22	Plan de gros entretien et renouvellement	392
Annexe 4.23	Arborescence fonctionnelle	395
Annexe 4.24	Tableau de bord	396
Annexe 4.25	Audit de la pratique de la maintenance	398
Annexe 4.26	Grille d'évaluation des capacités et des compétences du personnel de maintenance	407
Annexe 4.27	Fiche de proposition d'amélioration	408
	Conclusion	409
	Index	411

Organiser l'exploitation et la maintenance des bâtiments en 40 fiches pratiques

L'exploitation et la maintenance des bâtiments se trouvent à la croisée de plusieurs enjeux : sécurité et disponibilité des équipements, maîtrise des dépenses, gestion du personnel, respect de l'environnement, etc.

Ce guide, en 40 fiches pratiques, explique comment mettre en place les outils réglementaires, méthodologiques et techniques permettant d'organiser l'exploitation et la maintenance d'un bâtiment à chaque étape de sa vie en tenant compte de ces enjeux. Ces outils concernent entre autres :

- en phase exploitation :
 - l'expression initiale des besoins,
 - les critères de fiabilité, de maintenabilité, de disponibilité, de sécurité et de développement durable ;
- en phase réalisation :
 - le commissionnement,
 - la demande d'acceptation des fournitures (DAF),
 - les dossiers techniques,
 - les dossiers des ouvrages exécutés (DOE),
 - le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) ;
- en phase utilisation :
 - les différents types de maintenance,
 - la gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO),
 - la gestion technique de patrimoine (GTP),
 - la préparation et le suivi des interventions,
 - la formation du personnel de maintenance,
 - l'amélioration continue.

En annexe, de nombreux documents personnalisables peuvent servir de modèles pour mettre en place une maintenance réussie.

Bertrand Santaguiliana, certifié responsable de maintenance par l'Afnor, a exercé dans un atelier de révision de l'armée de l'air puis à la Délégation générale de l'armement technique aéronautique.

Christian Fringant a exercé dans le génie de l'armée de terre, à l'Établissement du génie de Paris, et enfin dans divers services d'infrastructure de la Défense.

En juin 2015, les deux auteurs ont remporté le forum des bonnes pratiques du Service d'infrastructure de la Défense (SID) pour la constitution et l'analyse d'un dossier des ouvrages exécutés.

Sommaire

En phase conception : expression initiale des besoins, fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité et développement durable.

En phase réalisation : commissionnement, clauses contractuelles, DAF, DOE, revue d'un DOE à la réception des travaux, DCE, instructions de maintenance, réception, gestion des déchets.

En phase utilisation : assistance technique, externalisation, contrat de maintenance, GER, GMAO, GTP, astreintes, contrat de performance énergétique, plan de comptage.

Annexes : fiches, tableaux de suivi.

méthodes

Les ouvrages de la collection « Méthodes » proposent des outils et des solutions concrètes permettant de maîtriser la gestion d'une opération de construction en toute sécurité. Modèles de documents, fiches opérationnelles, synthèses des méthodologies et recommandations pratiques font de ces manuels des ouvrages de référence utilisables au quotidien par les professionnels de la construction.

ISSN 1255-1406
ISBN 978-2-281-14556-4



9 782281 145564

EDITIONS
LE MONITEUR