

# Table des matières générale

FICHE  
0.05

*Les textes officiels associés à votre ouvrage ne figurent pas dans le classeur. Ils sont consultables sur [kheox.fr](http://kheox.fr), site dont l'accès est inclus dans votre abonnement.*

## TOME 1

### INTERCALAIRE 0

#### **TABLES**

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| <b>Avant-propos .....</b>                | <b>0.01</b> |
| <b>Présentation de l'ouvrage .....</b>   | <b>0.02</b> |
| <b>Équipe de rédaction .....</b>         | <b>0.03</b> |
| <b>Sommaire général.....</b>             | <b>0.04</b> |
| <b>Table des matières générale .....</b> | <b>0.05</b> |
| <b>Liste des abréviations.....</b>       | <b>0.06</b> |
| <b>Index général .....</b>               | <b>0.07</b> |

### INTERCALAIRE 1

#### **GESTION TECHNIQUE DES BÂTIMENTS**

#### **Destination et statut des bâtiments existants – Généralités..... 1.01**

#### **Destination et statut des bâtiments d'habitation existants..... 1.02**

Classifications  
Application de la réglementation  
Responsabilités

#### **Destination et statut des ERP et IOP existants ..... 1.03**

Classifications des ERP  
Application de la réglementation incendie  
Responsabilités

#### **Destination et statut des lieux de travail existants ..... 1.04**

Classifications

Application de la réglementation  
Responsabilités

**Destination et statut des installations classes pour l'environnement (ICPE) existantes ..... 1.05**

Organisation de la nomenclature des ICPE  
Articulation de la réglementation des ICPE  
Responsabilités et obligations

**Historique de la réglementation des ICPE..... 1.05a**

Le décret impérial du 15 octobre 1810  
La loi du n° 76-663 du 19 juillet 1976  
La réforme de la nomenclature (1993)  
Évolutions ultérieures  
Synthèse des textes réglementaires

**Destination et statut des immeubles de grande hauteur (IGH) existants ..... 1.06**

Classification  
Application de la réglementation incendie  
Responsabilités

**Destination et statut des monuments historiques ..... 1.07**

Régimes de protection  
Entretien et restauration des monuments

**Enjeux de la gestion du patrimoine immobilier ..... 1.08**

Maîtrise de la gestion de patrimoine  
Enjeux de la gestion de patrimoine  
Logiques techniques de gestion  
Logiques économiques de gestion  
Évaluation des résultats de la gestion du patrimoine

**Organisation de la gestion du patrimoine immobilier ..... 1.10**

Plan stratégique de patrimoine  
État des lieux du patrimoine  
Programmation des interventions  
Réalisation des travaux  
Moyens à mettre en œuvre

**Indicateurs de gestion et de maintenance ..... 1.11**

Qualité d'un indicateur  
Indicateurs bruts de gestion  
Indicateurs comparatifs et ratios  
Outils de management

## **Programmation d'une opération de réhabilitation ..... 1.15**

- Objectifs et grandes lignes du projet du point de vue technique
- Arbitrages et validations
- Scénarios possibles
- Programme

## **Réhabilitation en site occupé..... 1.20**

- Organisation de la communication
- Établissement du diagnostic préalable à la réhabilitation
- Définition du programme de réhabilitation
- Conception architecturale et technique
- Choix des entreprises
- Préparation des travaux
- Exécution des travaux
- Réception des travaux

## **Contribution de l'État aux aides financières pour travaux d'amélioration de l'habitat du parc privé ..... 1.25**

- Aides à la rénovation énergétique
- Aides à l'amélioration de l'habitat

## **Contribution de l'État aux aides financières pour travaux d'amélioration des logements du parc social..... 1.26**

- Historique du dispositif
- Dispositions actuelles

## **Acteurs de la vie d'un bâtiment : donneurs d'ordre – Définitions ..... 1.28**

- Statut et degré d'intervention
- Précisions et exemples

## **Obligations de maintenance des immeubles d'habitation ..... 1.30**

- Objectifs de la maintenance
- Obligations des propriétaires et occupants
- Obligations des syndics de copropriété
- Dispositions générales pour les immeubles collectifs

## **Actes d'inspection et d'audit dans les bâtiments – Définitions... 1.32**

- Contrôle
- Vérification
- Audit ou diagnostic
- Mesure
- Attestation
- Certification
- Coordination et pilotage

Assistance technique  
Conseil  
Formation

## **Contrôles des établissements recevant du public (ERP) par l'administration..... 1.34**

Commission de sécurité  
Contrôles des établissements précédant l'ouverture au public  
Contrôles lors de l'exploitation de l'ERP

## **Vérifications réglementaires pour tous les types de bâtiment ..... 1.35**

Vérifications des travaux d'aménagement ou de modification  
Vérifications périodiques selon la destination de l'immeuble  
Vérifications périodiques applicables à tous les immeubles  
Autres vérifications, non réglementaires  
Cas particulier des installations d'assainissement non collectif

## **Vérifications réglementaires dans les bâtiments d'habitation..... 1.36**

Dispositions générales de sécurité pour les bâtiments d'habitation  
Prévention des risques liés au monoxyde de carbone

## **Vérifications réglementaires dans les établissements recevant du public (ERP) ..... 1.37**

Vérifications des travaux d'aménagement ou de modification  
Vérifications ponctuelles ou périodiques

## **Vérifications réglementaires dans les immeubles de grande hauteur (IGH)..... 1.38**

Vérifications ponctuelles ou périodiques  
Périodicité des vérifications dans les IGH  
Conformité des matériaux et éléments de construction  
Charge calorifique surfacique

## **Vérifications réglementaires dans les lieux de travail ..... 1.39**

Vérifications des travaux d'aménagement ou de modification  
Vérifications ponctuelles ou périodiques

## **Contrats d'entretien et de maintenance ..... 1.40**

Domaines couverts par les contrats  
Régime du contrat  
Contenu du contrat  
Suivi du contrat  
Contrats d'entretien obligatoires  
Fréquence de souscription des contrats  
Références documentaires

## **Principes généraux de la maintenance ..... 1.41**

- Entretien et maintenance
- Types de maintenance
- Stratégie de maintenance

## **Organisation de la maintenance ..... 1.42**

- Conditions d'une bonne maintenance
- Étapes de la mise en place d'une maintenance
- Organisation de la maintenance d'un bâtiment neuf
- Organisation de la maintenance d'un bâtiment existant
- Externalisation de la maintenance

## **Réglementation des travaux sur l'existant ..... 1.45**

- Permis de construire
- Travaux soumis à une déclaration préalable
- Travaux soumis à une autorisation de travaux
- Réglementation technique applicable
- Performances à atteindre lors de travaux de réhabilitation
- Critères techniques des choix de travaux

## **Protection des travailleurs exécutant des travaux sur des bâtiments existants ..... 1.50**

- Statut du responsable
- Réglementation
- Travaux de maintenance et d'entretien
- Travaux de rénovation, réhabilitation, extension

## **Protection des travailleurs exécutant des travaux sur des bâtiments existants – Travaux de maintenance ..... 1.51**

- Travaux dans un établissement concerné par le Code du travail
- Travaux dans un bâtiment d'habitation

## **Protection des travailleurs exécutant des travaux sur des bâtiments existants – Travaux structurants ..... 1.52**

- Réglementation
- Obligations du maître d'ouvrage
- Missions du CSPS
- Dispositions réglementaires apportées par le décret n° 2008-244 du 7 mars 2008 relatif au Code du travail (partie réglementaire) sur les VRD

## **Déchets de chantier et protection de l'environnement..... 1.55**

- Contexte réglementaire
- Classification des déchets
- Tri des déchets
- Traitement des déchets

Diagnostic préalable des déchets de démolition

**Garanties et assurances ..... 1.60**

Assurance des travaux de réhabilitation ou de rénovation  
Critères d'appréciation de la nature des travaux  
Assurance des immeubles

**Interventions après sinistre dans un immeuble bâti ..... 1.62**

Démarche préalable à tout sinistre  
Interventions pendant le sinistre  
Interventions après le sinistre : obligations à respecter

**Interventions après incendie dans un immeuble bâti ..... 1.63**

Déroulement des opérations en cas d'incendie  
Évaluation de l'état de l'immeuble et du préjudice  
Réalisation des travaux de rénovation/réhabilitation de l'immeuble

**Qualité environnementale des constructions ..... 1.65**

Objectifs de la qualité environnementale  
Méthodes d'évaluation de la qualité environnementale en réhabilitation  
Qualité environnementale d'immeubles en exploitation

**Qualité environnementale des bâtiments tertiaires : certification  
HQE ..... 1.66**

Référentiels et domaines d'application  
Principes de la HQE  
Cibles HQE  
Données préalables au choix des cibles HQE sur une opération  
Évaluation des niveaux de performance par cible  
Mise en pratique de la démarche HQE sur une opération

**Qualité environnementale des logements : certification Patrimoine  
habitat et environnement ..... 1.67**

Domaine d'application et référentiels  
Principes généraux de la certification « Patrimoine habitat et environnement »  
Thèmes d'évaluation de la certification  
Déroulement

**Qualité environnementale des bâtiments tertiaires en exploitation :  
certification HQE ..... 1.68**

Objet de la certification et adaptation aux acteurs  
Référentiels et domaines d'application  
Principes de la HQE en exploitation  
Cibles HQE en exploitation  
Mise en pratique de la démarche HQE en exploitation

**Qualité environnementale des bâtiments d'habitation en exploitation : certification Habitat en exploitation ..... 1.69**

Référentiels et domaines d'application  
Principes généraux  
Thèmes d'évaluation de la certification  
Habitat en exploitation  
Contrôle  
Mise en œuvre de la démarche

**Signes de reconnaissance de la qualité..... 1.79**

Agrément  
Accréditation  
Certification  
Déclaration  
Qualification  
Habilitation  
Référencement  
Évaluation

**Signes de reconnaissance des produits ..... 1.80**

Performances ou conformité d'un produit  
Aptitude d'un produit à être incorporé dans un ouvrage

**Signes de reconnaissance des services ou des compétences .... 1.81**

Accréditation d'organismes  
Certification de services  
Certification de compétences

**Signes de reconnaissance de la qualité : certification d'organisations..... 1.82**

Applications  
Déroulement d'un processus de certification d'une organisation  
Bénéfices

**INTERCALAIRE 2**

**CONTEXTE TECHNIQUE DU BÂTI**

**Types de construction en France ..... 2.01**

Bâti ancien (avant 1914)  
Bâti de transition (entre 1918 et 1939)  
Bâti moderne (de 1945 à 1974)  
Bâti contemporain (après 1975)

## **Humidité dans les constructions ..... 2.10**

- Origines de l'humidité
- Phénomènes en cause et désordres
- Conséquences de l'humidité dans les constructions

## **Fissuration des façades ..... 2.15**

- Définition et description des types de fissures
- Manifestations de la fissuration
- Causes de fissuration des façades
- Supports concernés
- Traitements

## **Risques sanitaires liés au bâti ..... 2.20**

- Typologie des pollutions
- Politique de prévention globale des risques sanitaires

### **Q/R Contribution des épurateurs ou des plantes à la qualité de l'air intérieur ..... 2.20a**

## **Amiante : nature, usages, risques sanitaires et obligations de repérage ..... 2.21**

- Nocivité des fibres d'amiante
- Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA) à faire effectuer par les propriétaires
- Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA) avant travaux

## **Amiante : risques et protection lors de travaux ..... 2.22**

- Nature des travaux et exposition aux fibres d'amiante
- Conséquences du repérage de l'amiante dans le Code de la santé publique
- Repérage de l'amiante avant travaux et prise en compte dans les marchés de travaux
- Protection des travailleurs lors d'opérations de retrait ou d'encapsulage
- Interventions sur des matériaux susceptibles de libérer des fibres d'amiante

### **Q/R Opérations d'entretien et de maintenance en présence d'amiante ..... 2.22a**

## **Travaux de réhabilitation dans un immeuble en présence d'amiante ..... 2.22b**

- Repérage des composants contenant de l'amiante
- Choix des entreprises
- Préparation du chantier
- Période de réalisation des travaux
- Opérations de fin de travaux



|            |                                                                                                                                   |              |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Distinction entre travaux de retrait ou d'encapsulation de l'amiante et autres travaux libérant des fibres d'amiante .....</b> | <b>2.22c</b> |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

|                                                            |              |
|------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Historique de la réglementation sur l'amiante .....</b> | <b>2.22d</b> |
|------------------------------------------------------------|--------------|

- L'interdiction de l'utilisation de l'amiante
- Protection des travailleurs
- Protection de la population
- Récapitulatif de la législation

|                                               |             |
|-----------------------------------------------|-------------|
| <b>Amiante : traitement des déchets .....</b> | <b>2.23</b> |
|-----------------------------------------------|-------------|

- Origine et classement des déchets
- Dispositif réglementaire relatif aux déchets contenant de l'amiante

|                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Risques sanitaires dus au plomb et autres contaminants chimiques solides .....</b> | <b>2.24</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

- Plomb dans les peintures
- Plomb dans l'eau
- Décision de traitement des peintures
- Traitement des peintures au plomb
- Autres substances chimiques solides

|            |                                             |              |
|------------|---------------------------------------------|--------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Diagnostic plomb avant travaux .....</b> | <b>2.24a</b> |
|------------|---------------------------------------------|--------------|

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| <b>Fibres autres que l'amiante .....</b> | <b>2.25</b> |
|------------------------------------------|-------------|

- Typologie
- Classification
- Précautions d'emploi

|                                                                                   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Agents néfastes entraînant des risques sanitaires dans les bâtiments .....</b> | <b>2.26</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|

- Polluants chimiques
- Polluants biologiques
- Animaux nuisibles

|                                                    |             |
|----------------------------------------------------|-------------|
| <b>Risques sanitaires dus aux légionelles.....</b> | <b>2.28</b> |
|----------------------------------------------------|-------------|

- Prévention des risques
- Décontamination des installations

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| <b>Risques sanitaires dus au radon .....</b> | <b>2.30</b> |
|----------------------------------------------|-------------|

- Connaissance de l'exposition au radon dans les bâtiments
- Réduction de la concentration en radon

|                                                        |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Maîtrise de la qualité de l'air intérieur .....</b> | <b>2.31</b> |
|--------------------------------------------------------|-------------|

- Démarche réglementaire

Démarche de maîtrise de la qualité de l'air intérieur (hors polluants spécifiques)  
Valeurs de référence de la concentration en polluants

## **Qualité de l'air intérieur des ERP ..... 2.32**

Historique et principes  
Établissements concernés  
Dates de mise en application  
Modalités de réalisation de la surveillance

## **Postes de travail en hauteur ..... 2.36**

Éléments statistiques sur les chutes de hauteur  
Description des différents types de postes de travail en hauteur  
Adaptation des équipements aux situations de travail

## **Échafaudages ..... 2.40**

Types d'échafaudages  
Stabilité des échafaudages  
Mesures de sécurité particulières

## **Structures provisoires de soutien et procédés de reprise ..... 2.45**

Étaisements  
Tirants  
Vérins

## **Constructions menaçant ruine ..... 2.50**

Responsabilité du maire  
Recours du propriétaire  
Cas particulier des copropriétés

## **Estimation des surfaces des locaux ..... 2.60**

Surfaces liées à l'urbanisme et à la construction  
Logements  
Bureaux  
Centres commerciaux

## **Risques sanitaires liés aux agents physiques dans le cadre d'une activité professionnelle ..... 2.70**

Typologie des risques physiques  
Prévention des risques sanitaires liés aux agents physiques  
Cas des risques liés aux champs électromagnétiques

## **Risque biologique ..... 2.80**

Contexte « Covid-19 » : une crise sanitaire inédite  
Principes d'organisation des locaux

## DIAGNOSTIC DES BÂTIMENTS

### **Contours d'un diagnostic ..... 3.01**

Objectifs d'un diagnostic

Moyens pour la réalisation d'un diagnostic

### **Préparation de la commande d'un diagnostic ..... 3.03**

Exprimer les objectifs du diagnostic

Moyens mis en œuvre

### **Étapes d'un diagnostic ..... 3.05**

Déterminer la stratégie d'évaluation

S'informer avant la visite sur site

Constater et investiguer sur site

Analyser les données collectées

Rapport de diagnostic : synthèse et conclusion

Restitution du rapport et conséquences pour le propriétaire

### **Outils et moyens d'investigation sur site ..... 3.10**

Méthodes d'investigation

Modes d'observation

### **Réalisation d'un diagnostic technique par drone ..... 3.11**

Moyens utilisés

Prestations réalisables par drone

Déroulement du diagnostic

### **Critères d'appréciation ..... 3.15**

Évaluation technique de l'état de l'existant

Aptitude à l'usage actuel ou futur

### **Critères de choix des options à retenir ..... 3.20**

Estimation de la valeur d'un bien

Coût des travaux

### **Diagnostics réglementaires ..... 3.25**

Vente et location

Travaux de rénovation ou de réhabilitation

Exploitation courante

Mise en copropriété d'un immeuble de logement

## **Diagnostic de vulnérabilité de l'habitat existant face aux risques technologiques ..... 3.27**

Risques technologiques

Processus de protection des logements existants vis-à-vis des risques technologiques

## **Diagnostic dans le cadre de la loi MOP ..... 3.30**

Objectifs de la mission de diagnostic

Étapes de la mission de diagnostic

## **Diagnostic de l'humidité dans les constructions ..... 3.31**

Objectifs

Collecte des informations

Recherche des causes probables

Conclusions et préconisations

## **Diagnostic sismique ..... 3.32**

Réglementation parasismique

Étapes préalables au diagnostic sismique

Étapes du diagnostic

Stratégies de renforcement

Validation des stratégies et conclusion

Diagnostic d'un immeuble après séisme

## **Diagnostic des agents de dégradation biologique ..... 3.33**

Constat de l'état parasitaire

Diagnostics réglementaires

Présence de termites ou de mérules dans un immeuble à démolir

### **P Identification des champignons dans des bâtiments – cas d'une fuite d'eau en couverture ..... P 3.33a**

### **P Identification des champignons dans des bâtiments – cas d'un stockage de bois contre une paroi humide ..... P 3.33b**

## **Diagnostic de sécurité incendie ..... 3.34**

Commande de diagnostic

Démarches générales de diagnostic

Bâtiments d'habitation

Établissements recevant du public (ERP)

Établissements soumis au Code du travail

## **Diagnostics de sécurité d'usage dans les logements : installations d'électricité et de gaz ..... 3.35**

Analogies entre ces deux types d'installation

Diagnostic de sécurité des installations électriques lors de la vente d'un bien immobilier

Diagnostic de sécurité des installations de gaz lors de la vente d'un bien immobilier  
Diagnostics électricité et gaz en cas de location d'un logement

**Diagnostic d'accessibilité et agenda d'accessibilité programmée (Ad'AP) ..... 3.36**

Historique de l'action des pouvoirs publics  
Détails du dispositif de l'Ad'AP  
Cas de non-réalisation du diagnostic d'accessibilité d'un ERP  
Exigences d'accessibilité des bâtiments d'habitation existants  
Registre public d'accessibilité

**Diagnostic acoustique des bâtiments ..... 3.38**

Nature du diagnostic  
Diagnostic acoustique du bâti ancien  
Diagnostic acoustique du bâti récent  
Objectifs d'amélioration issus du diagnostic  
Traitement

**Matériels de mesure et d'investigation de la performance acoustique ..... 3.39**

Matériels de mesure  
Autres procédés ou matériels d'investigation

**Audit ou diagnostic énergétique ..... 3.40**

Objectifs  
Méthode  
Performance énergétique des copropriétés  
Audit énergétique pour les grandes entreprises  
Exemptions

**Q/R Audit énergétique des grandes entreprises avec holding ..... 3.40a**

**Diagnostic de performance énergétique (DPE) ..... 3.41**

Objectifs  
Modalités d'établissement  
Bâtiments concernés  
Contenu générique  
Profil du diagnostiqueur  
Méthodologies de réalisation  
Recours juridiques  
Annonces immobilières  
Durée de validité du DPE

**Diagnostic de la ventilation de logements ..... 3.42**

Objectifs

Éléments à examiner  
Étapes du diagnostic  
Rapport final

## **Mesure de la perméabilité à l'air des bâtiments ..... 3.43**

Définition de la perméabilité à l'air  
Exigences réglementaires  
Réalisation du test d'étanchéité à l'air (infiltrométrie) et obligation de résultats  
Autres démarches engagées pour mesurer la perméabilité à l'air

## **Diagnostic préalable des déchets de démolition de chantier ..... 3.44**

Objectifs du diagnostic  
Sources d'information  
Rapport de diagnostic  
Récolement à l'issue des travaux

## **Diagnostic technique global des copropriétés (DTG)..... 3.46**

Objectifs et modalités  
Contenu  
Exigences vis-à-vis des prestataires  
Conséquences

## **Diagnostic Covid-19 ..... 3.50**

Audit du site – Aide à la définition des solutions techniques et organisationnelles

### **INTERCALAIRE 4**

## **AMÉLIORATION DES QUALITÉS D'USAGE**

## **Accessibilité des bâtiments d'habitation collectifs ..... 4.01**

Conditions d'amélioration  
Adaptations à certains cas particuliers  
Procédure  
Subventions et aides financières

## **Accessibilité des maisons individuelles ..... 4.02**

Adaptation du parc  
Subventions et aides financières  
Aménagements de mise en accessibilité

## **Accessibilité des ERP ..... 4.04**

Rappel des principes d'amélioration prévus initialement et du calendrier correspondant

Obligations des Ad'AP et conditions de mise en accessibilité en fonction des situations rencontrées

Rôle des intervenants dans la démarche de l'Ad'AP

Délais de mise en œuvre de l'Ad'AP

Contenu du dossier présenté à l'administration

Suivi et contrôle de l'exécution des Ad'AP

Sanctions prévues en cas de non-respect des procédures d'Ad'AP

Accessibilité et sécurité incendie

Registre public d'accessibilité des ERP

Maintenance des équipements concourant à l'accessibilité

|            |                                                                                                               |              |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Impact des travaux de mise en accessibilité sur les règles de sécurité incendie au sein d'un ERP .....</b> | <b>4.04a</b> |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

## **Historique de la réglementation sur l'accessibilité ..... 4.06**

Origines

Premières dispositions réglementaires

Réforme de 2005 : loi du 2 février 2005

Synthèse réglementaire

## **Accessibilité de la voirie ..... 4.08**

Calendrier réglementaire

Conditions d'application

Programmation de mise en accessibilité

Dispositions techniques

## **Effets des séismes sur les bâtiments ..... 4.10**

Mesure des séismes

Actions des accélérations sismiques sur les bâtiments

Calculs des efforts dynamiques

Zones sismiques de la France

## **Réglementation parasismique : conditions d'application aux bâtiments existants ..... 4.12**

Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Bâtiments à risque normal

Conditions d'application aux bâtiments existants à risque normal

## **Principes de renforcement parasismique ..... 4.14**

Programmation du renforcement

Techniques de renforcement courantes

Renforcement des fondations

Renforcement des liaisons entre parois ou éléments de structure

Renforcement du contreventement

Renforcement des éléments de structure

## **Historique de la réglementation parasismique..... 4.16**

Les premières règles  
Introduction dans la législation  
La refonte de 2010

## **Amélioration de la sécurité incendie ..... 4.20**

Définir la réglementation applicable  
Principes généraux de sécurité incendie  
Bâtiments d'habitation  
Établissements recevant du public (ERP)  
Établissements soumis au Code du travail

### **Q/R Classement au feu des produits de construction ..... 4.20a**

## **Amélioration de la sécurité incendie des bâtiments d'habitation 4.22**

Réglementation  
Limiter les risques d'éclosion et de développement d'un feu  
Prévenir les occupants d'un début d'incendie  
Limiter la propagation d'un feu  
Permettre l'évacuation des occupants  
Afficher les plans d'évacuation  
Faciliter l'accès des secours  
Consigner dans un registre les opérations d'entretien et de vérification

### **Historique de la réglementation incendie dans les bâtiments d'habitation .. 4.22a**

Les premières règles  
Le décret n° 55-1394 du 22 octobre 1955  
Arrêté du 10 septembre 1970  
Arrêté du 31 janvier 1986  
Récapitulatif des textes de lois

## **Amélioration de la sécurité incendie des établissements recevant du public ..... 4.24**

Réglementation applicable  
Démarche d'amélioration de la sécurité  
Dispositions techniques pouvant faire l'objet de travaux d'amélioration  
Cas particulier de certains ERP

### **Q/R Classement des magasins de vente et centres commerciaux conformément au règlement de sécurité des ERP ..... 4.24a**

### **Historique de la réglementation incendie des ERP ..... 4.24b**

Les premiers textes réglementaires  
Arrêté du 23 mars 1965  
Décret n° 73-1007 du 31 octobre 1973  
Arrêté du 25 juin 1980



Récapitulatif des textes réglementaires

## **Amélioration de la sécurité incendie des immeubles de bureaux 4.26**

Réglementation et responsabilités  
Diagnostic de sécurité incendie  
Propositions techniques

### **Historique de la réglementation de la sécurité incendie dans les lieux de travail ..... 4.26a**

Les premières règles  
La refonte de 1992

## **Amélioration acoustique des logements ..... 4.30**

Objectifs d'amélioration envisageables  
Travaux imposés en cas de rénovation énergétique  
Renforcement de l'isolement aux bruits aériens  
Réduction des niveaux de bruit de choc  
Incidence de la réhabilitation des équipements techniques sur le confort acoustique

### **Q/R Écrans de protection acoustique ..... 4.30a**

### **P Performance acoustique insuffisante d'un plancher en bois après travaux d'amélioration..... P 4.30a**

## **Historique de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation ..... 4.31**

Les premières réglementations  
L'arrêté du 6 octobre 1978  
La nouvelle réglementation acoustique (NRA) – arrêté du 28 octobre 1994  
L'eupéanisation des exigences (arrêté du 30 juin 1999)  
Récapitulatif des textes de référence

## **Amélioration acoustique des grands locaux tertiaires ..... 4.32**

Objectifs d'amélioration envisageables  
Correction acoustique intérieure des locaux  
Renforcement de l'isolement aux bruits aériens  
Réduction des niveaux de bruit de choc

## **Amélioration acoustique des bureaux ..... 4.34**

Objectifs d'amélioration envisageables  
Renforcement de l'isolement aux bruits aériens  
Renforcement de l'isolement vis-à-vis des bruits de choc  
Correction acoustique  
Réduction de niveau de bruit des équipements et des installations techniques

## **Amélioration acoustique des locaux industriels ..... 4.35**

- Traitement du bruit à la source
- Traitement de la propagation du bruit
- Traitement des qualités d'absorption du local

## **Amélioration acoustique des établissements d'enseignement .... 4.36**

- Objectifs d'amélioration envisageables
- Travaux imposés en cas de rénovation énergétique extérieure
- Renforcement de l'isolement aux bruits aériens entre les classes
- Renforcement de l'isolement des classes par rapport aux circulations intérieures
- Réduction des niveaux de bruit de choc
- Correction acoustique des salles de classe
- Renforcement de l'isolement des classes par rapport aux bruits extérieurs

## **Amélioration acoustique des établissements de santé ..... 4.37**

- Objectifs d'améliorations envisageables
- Travaux imposés en cas de rénovation énergétique extérieure
- Renforcement de l'isolement au bruit aérien
- Réduction des niveaux de bruit de choc
- Correction acoustique des locaux
- Réduction du niveau de bruit des équipements

## **Amélioration acoustique des conservatoires de musique ..... 4.38**

- Objectifs d'amélioration envisageables
- Renforcement de l'isolation acoustique
- Interventions des pouvoirs publics

## **Amélioration de la performance énergétique et environnementale globale ..... 4.40**

- Chronologie de mise en œuvre des actions réglementaires
- Exigences de performances lors de travaux de réhabilitation
- Obligation d'actions dans les bâtiments existants
- Problématique de l'isolation thermique dans le bâti ancien
- Vers une approche environnementale globale Aides financières

## **Amélioration des performances thermiques de l'enveloppe ..... 4.41**

- Performances thermiques de l'enveloppe
- Exigences de performances lors de travaux de réhabilitation
- Systèmes et techniques d'amélioration de l'isolation thermique des parois dans le bâti ancien
- Systèmes et techniques d'amélioration de l'isolation thermique dans le bâti récent
- Exigences de la réglementation thermique dite « élément par élément »
- Aides financières

## **Amélioration de la ventilation ..... 4.42**

- Objectifs des travaux d'amélioration

Exigences de performances lors de travaux de réhabilitation  
Amélioration des dispositifs de ventilation naturelle  
Amélioration de la ventilation mécanique contrôlée (VMC)  
Amélioration pour installation d'une VMI (ventilation mécanique par insufflation)  
Performances exigées par la réglementation thermique dite « élément par élément »  
Aides financières

## **Obligations d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants ..... 4.43**

Seuil minimal de performance énergétique  
Audit énergétique  
Critères énergétiques des logements décents  
Corrélation entre augmentations de loyers et performance énergétique

## **Amélioration des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire..... 4.44**

Diagnostic  
Exigences de performances lors de travaux de réhabilitation  
Choix des travaux d'amélioration  
Améliorations des installations collectives d'ECS  
Performances exigées par la réglementation thermique dite « élément par élément »  
Aides financières

## **Amélioration des systèmes de climatisation et de refroidissement ..... 4.45**

Principes des exigences réglementaires  
Type de bâtiments non concernés  
Réglementation thermique (RT) globale  
Réglementation thermique (RT) « élément par élément »

## **Améliorations par l'architecture bioclimatique ..... 4.46**

Critères environnementaux  
Améliorations sur le bâti  
Améliorations sur l'environnement du bâti

## **Améliorations par l'utilisation des énergies renouvelables ..... 4.48**

Énergie solaire  
Géothermie  
Énergie aérothermique  
Bois-énergie  
Interventions des pouvoirs publics

## **Production d'énergie à partir d'énergies renouvelables ..... 4.49**

Énergie solaire  
Énergie éolienne

Géothermie  
Énergie hydraulique  
Biomasse

## **Amélioration de l'éclairage..... 4.50**

Enjeux  
Diagnostic  
Solutions pour optimiser les économies d'énergie

## **Amélioration de l'habitabilité – Lutte contre l'habitat indigne ..... 4.60**

Adaptation des logements aux critères de confort d'usage  
Situations d'habitat indigne et moyens à mettre en œuvre pour y remédier  
Cas particuliers des copropriétés  
Conditions minimales de confort et d'habitabilité pour les déductions fiscales liées à l'amortissement locatif dans l'ancien  
Conception de locaux à usage d'habitation dans un immeuble existant

## **Traitement de l'humidité dans les constructions. . 4.65**

Remontées capillaires  
Condensations  
Fuites et infiltrations  
Exsudation de matériaux de construction

## **Réduction des consommations énergétiques dans les bâtiments hébergeant des activités tertiaires ..... 4.70**

Historique  
En quoi consiste le dispositif ?  
Portée du décret sur les bâtiments groupés  
Finalités du dispositif  
Déroulement dans le temps

## **Obligations d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants ..... 4.71**

Seuil minimal de performance énergétique  
Audit énergétique  
Critères énergétiques pour les logements décents  
Corrélation entre augmentations de loyers et performance énergétique

## **Amélioration de la performance énergétique par le recours aux dispositifs des certificats d'économies d'énergie (CEE)..... 4.72**

Principes  
Fiches standardisées d'économies d'énergie  
Contrôle des opérations réalisées dans le cadre du C2E

## Historique de la réglementation thermique des bâtiments neufs. 4.75

- La première réglementation thermique
- Premier renforcement
- La réglementation thermique de 1988
- Les années 2000
- La RT 2012 : changement d'approche
- La RE2020 : prise en compte du critère carbone
- Conclusion

### INTERCALAIRE 5

## BÂTIMENTS PARTICULIERS

### Établissements de bains ..... 5.01

- Pathologies
- Entretien et maintenance
- Réparation des désordres

### Immeubles de bureaux ..... 5.03

- Typologie des actifs immobiliers
- Relations entre propriétaire et occupant
- Enjeux de l'immobilier de bureaux
- Mise en place d'une stratégie immobilière

### Bâtiments industriels ..... 5.04

- Enjeux relatifs à la solidité
- Sécurité des personnes
- Réglementation des installations classées pour l'environnement

### Établissements hôteliers ..... 5.10

- Classement hôtelier
- Confort acoustique
- Sécurité incendie
- Accessibilité aux personnes handicapées

### Résidences de tourisme et villages de vacances ..... 5.11

- Classement des résidences de tourisme
- Classement des villages de vacances
- Accessibilité des personnes handicapées
- Sécurité contre l'incendie

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>Q/R Classement touristique des campings.....</b> | <b>5.11a</b> |
|-----------------------------------------------------|--------------|

|                                                                                   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Écoles maternelles et établissements recevant des enfants en bas âge .....</b> | <b>5.13</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|

- Sécurité incendie
- Vitrages
- Menuiseries intérieures, quincaillerie
- Plomberie – Équipement sanitaire
- Acoustique

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| <b>Parcs de stationnement couverts .....</b> | <b>5.15</b> |
|----------------------------------------------|-------------|

- Typologie
- Spécificités
- Dispositions spécifiques aux infrastructures de recharge des véhicules électriques
- Dispositions spécifiques aux remisages des vélos

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| <b>Restaurants et débits de boissons .....</b> | <b>5.17</b> |
|------------------------------------------------|-------------|

- Typologie
- Spécificités

|                                                                                  |             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Immeubles de logements en copropriété – Typologie et fonctionnement .....</b> | <b>5.20</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|

- Typologie des bâtiments d'habitation collectifs
- Fonctionnement des copropriétés
- Registre d'immatriculation des copropriétés
- Fiche synthétique de la copropriété

|                                                                                  |             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Immeubles de logements en copropriété – Enjeux et outils financiers .....</b> | <b>5.21</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|

- Enjeux de la copropriété
- Outils d'amélioration
- Individualisation des frais de chauffage collectif
- Processus de mise en œuvre de la répartition des frais de chauffage

|                                                                                             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Immeubles de logements en copropriété – Dossiers et outils de gestion technique.....</b> | <b>5.22</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

- Carnet d'entretien de l'immeuble
- Diagnostic technique global (DTG) de l'immeuble
- Dossiers techniques spécifiques
- Autre document : registre d'immatriculation des copropriétés
- Travaux d'amélioration des conditions de sécurité dans les parties communes
- Travaux d'installation de détecteurs de fumée dans les parties privatives

## **Aménagement de combles de maison individuelle ..... 5.50**

- Faisabilité technique du projet
- Éclairage et aération du comble
- Installations techniques
- Revêtements intérieurs

## **Modification d'un logement par ajout ou suppression de parois . 5.55**

- Création d'un duplex entre logements superposés
- Réunion de deux logements contigus
- Fermeture de vide de mezzanine

## **Surélévation d'un bâtiment d'habitation existant ..... 5.60**

- Diagnostics avant travaux
- Solidité de la structure
- Types de surélévation
- Sécurité incendie
- Accessibilité aux personnes handicapées
- Réglementation acoustique
- Réglementation thermique

## **Surélévation des immeubles de bureaux..... 5.61**

- Réglementation incendie
- Accessibilité aux personnes handicapées
- Réglementation thermique

## **Surélévation d'un établissement recevant du public (ERP)..... 5.62**

- Aspects relatifs à la sécurité incendie
- Accessibilité
- Acoustique
- Réglementation thermique

## **Constructions utilisant des matériaux naturels : les isolants biosourcés ..... 5.70**

- Caractéristiques et usages des matériaux de construction naturels
- Points sensibles et recommandations
- Chanvre
- Paille
- Ouate de cellulose
- Fibre de bois et laine de bois

## **Réhabilitation d'une salle des fêtes ..... 5.75**

- Mise à niveau acoustique
- Mise à niveau thermique
- Impact sur la sécurité incendie
- Accessibilité

**Magasins de vente ..... 5.80**

Typologie  
Spécificités

INTERCALAIRE 6

**FONDATIONS, VRD ET AMÉNAGEMENTS  
EXTÉRIEURS**

**Fondations superficielles ..... 6.01**

Fondations superficielles anciennes  
Fondations superficielles récentes  
Sol d'assise des fondations superficielles récentes  
Dimensionnement des semelles superficielles  
Puits courts  
Radiers

**Altérations et pathologies des fondations superficielles ..... 6.03**

Altérations des matériaux  
Désordres provoqués par l'hétérogénéité des terrains  
Désordres provoqués par des sols gonflants  
Charges supplémentaires  
Autres causes de pathologies des fondations

**Q/R Vulnérabilité des fondations superficielles en bordure de rivière ou de mer ..... 6.03a**

**P Terrassement au pied d'un bâtiment au niveau de fondations mal défini ..... P 6.03a**

**P Fondation d'un poteau implantée partiellement sur une voûte ..... P 6.03b**

**P Tassement d'un mur par déchaussement de son sol d'assise ..... P 6.03c**

**P Affaissement de fondations au droit de cavités souterraines mal remblayées ..... P 6.03d**

**Diagnostic, réparation et consolidation des fondations superficielles ..... 6.05**

Diagnostic préalable  
Réparation des matériaux  
Techniques de reprise en sous-œuvre  
Terrains sensibles à la sécheresse



|                                                                                                       |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>P</b> Fissuration des murs d'un pavillon après traitement des désordres dus à une sécheresse ..... | <b>P 6.05a</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|

## **Fondations profondes ..... 6.10**

Fondations profondes anciennes  
Fondations profondes récentes  
Pieux  
Puits

## **Altérations et pathologies des fondations profondes ..... 6.13**

Désordres affectant les pieux battus ou vibrofoncés  
Désordres affectant les pieux forés en béton  
Désordres affectant les pieux en bois

## **Réparation et consolidation des fondations profondes ..... 6.15**

Étude du comportement des fondations  
Reprise en sous-œuvre

## **Parois contre terre ..... 6.20**

Typologie des parois  
Caractéristiques

## **Pathologie des parois contre terre ..... 6.23**

Infrastructures des bâtiments et parois périphériques  
Pathologie des murs de soutènement

## **P** Défaut de stabilité d'un mur de soutènement ..... **P 6.23a**

## **Entretien, réparation et renforcement des parois contre terre .... 6.25**

Vérifications et travaux d'entretien  
Réparation des parois contre terre  
Renforcement des parois contre terre

## **P** Surélévation d'un mur de soutènement..... **P 6.25a**

## **Étanchéité des parois enterrées ..... 6.30**

Parois enterrées en maçonnerie ou en béton banché sans nappe phréatique  
Cuvelages

## **Altérations de l'étanchéité des parois enterrées..... 6.33**

Pathologie des revêtements extérieurs enterrés  
Pathologie des cuvelages

## **Rétablissement de l'étanchéité des parois enterrées..... 6.35**

Réparation des revêtements extérieurs enterrés

Réparation des cuvelages avec un revêtement intérieur d'imperméabilisation

## **Dallages sur terre-plein ..... 6.40**

Dallages de maisons individuelles

Dallages d'immeubles ou assimilés

Dallages à usage industriel ou assimilés

## **Pathologies des dallages sur terre-plein ..... 6.43**

Phénomènes affectant tous les types de dallages

Spécificités des dallages de maisons individuelles

Spécificités des dallages d'immeubles ou assimilés

Spécificités des dallages à usage industriel ou assimilés

## **Entretien et réparation des dallages sur terre-plein ..... 6.45**

Entretien des dallages sur terre-plein

Réparation des dallages de maisons individuelles et des dallages d'immeubles ou assimilés

Réparation des dallages industriels ou assimilés

## **Pollution des sols..... 6.50**

Principaux polluants des sols

Recherche d'une pollution : obligatoire ou volontaire ?

Moyens de recherche d'une pollution

Méthodologie de gestion des sols pollués

Construction sur un ancien site pollué

## **Q/R Repérage des sites pollués..... 6.50a**

## **Dépollution et remise en état des sols pollués ..... 6.55**

Techniques de dépollution des sols

Remise en état des sols pollués

## **Voiries et aires de stationnement ..... 6.60**

Dessertes privatives

Constitution des chaussées privatives

Particularités des voiries privatives

## **Pathologie des voiries et aires de stationnement..... 6.63**

Désordres

Impropriété à la destination

## **Réparation des voiries et aires de stationnement..... 6.65**

Analyse préalable des matériaux et de l'intensité du trafic

Réparation des gonflements  
Réparation des décollements et nids-de-poule  
Protection vis-à-vis des risques liés à l'amiante

**Aires collectives de jeux..... 6.70**

Sécurité et prévention  
Équipements des aires de jeux  
Maintenance des aires de jeux  
Entretien et réparation des équipements de jeux

**Réseaux d'eau ..... 6.75**

Protection des réseaux d'eau enterrés  
Pathologie des réseaux d'adduction d'eau  
Pathologie des réseaux d'assainissement  
Entretien des réseaux d'eau  
Cas particulier de l'assainissement non collectif

**Q/R Réservoirs enterrés ..... 6.75a**

**Réseaux de chauffage ..... 6.78**

Conception des réseaux  
Pathologies et traitements des réseaux de chauffage

**Réseaux de gaz ..... 6.80**

Protection des réseaux de gaz enterrés  
Maintenance et surveillance des réseaux de gaz enterrés

**Réseaux électriques..... 6.83**

Protection des réseaux électriques enterrés  
Pathologie des réseaux d'alimentation électrique

**Éclairages extérieurs ..... 6.85**

Altération des composants  
Désordres des installations  
Vérifications de sécurité

**Entretien et réparation des éclairages extérieurs ..... 6.88**

Entretien des équipements  
Réparation de l'éclairage extérieur  
Rénovation de l'éclairage extérieur

## STRUCTURES EN MAÇONNERIE

### **Maçonneries de pierre ..... 7.01**

Types de pierres  
Types de maçonneries de pierre  
Voûtes

### **Altérations et pathologies des maçonneries de pierre ..... 7.05**

Durabilité des maçonneries de pierre  
Altérations des matériaux  
Pathologie des ouvrages en maçonnerie de pierre

### **Entretien et rénovation des maçonneries de pierre ..... 7.10**

Diagnostic des maçonneries de pierre  
Entretien des maçonneries de pierre  
Rénovation des maçonneries de pierre

#### **Q/R Ravalement des façades ..... 7.10a**

#### **Q/R Coût d'un ravalement de façade en pierre ou en brique apparente ..... 7.10b**

#### **Q/R Coût d'un ravalement de façade par réfection d'un enduit traditionnel 7.10c**

### **Maçonneries en brique ..... 7.15**

Types de briques  
Classement des maçonneries de brique  
Mise en œuvre des murs

### **Altérations et pathologies des maçonneries en brique ..... 7.20**

Durabilité de la brique  
Altération des briques apparentes  
Pathologie des maçonneries en brique

### **Entretien et rénovation des façades en brique ..... 7.25**

Diagnostic préalable  
Entretien  
Protection par hydrofugation des façades en brique  
Rénovation des façades en brique

### **Maçonneries de blocs de béton ..... 7.30**

Caractéristiques  
Typologie des blocs de béton

## **Altération et pathologie des maçonneries de blocs de béton ..... 7.35**

Durabilité et altération des maçonneries en blocs de béton  
Pathologie des maçonneries en blocs de béton  
Désordres en cours de construction

## **Réparation des maçonneries de blocs de béton..... 7.40**

Traitement des fissures  
Consolidation des ouvrages

## **Maçonneries de terre crue..... 7.45**

Caractéristiques de la terre crue  
Types de terre crue

## **Altération, pathologie et réparation des maçonneries de terre crue ..... 7.50**

Altération des maçonneries de terre crue  
Pathologie des maçonneries de terre crue  
Réparation des maçonneries de terre crue

## **Humidité dans les maçonneries ..... 7.55**

Mécanismes de pénétration de l'eau  
Humidité due aux remontées capillaires  
Humidité due à la pénétration d'eau à travers les murs extérieurs

## **Traitement de l'humidité dans les maçonneries ..... 7.60**

Assèchement du sol extérieur  
Protection des parois enterrées  
Élimination des remontées capillaires  
Traitement des parois extérieures

## **P Remontée d'humidité dans un mur après amélioration de l'isolation thermique..... P 7.60a**

## **Désordres des maçonneries anciennes..... 7.65**

Fissuration des maçonneries anciennes  
Déformations, déplacements, affaissements

## **Évaluation de la résistance des maçonneries anciennes ..... 7.70**

Éléments porteurs verticaux en maçonnerie  
Balcons et encorbellements en pierres massives  
Voûtes en maçonnerie

|                                                                                       |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>P Fissuration des piles de maçonnerie supportant des appuis de charpente .....</b> | <b>P 7.70a</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|

## **Consolidation des maçonneries anciennes..... 7.75**

Diagnostic préalable  
Tassement des fondations  
Instabilité des murs (efforts horizontaux)  
Défauts ponctuels de résistance des voûtes en maçonnerie

## **Transformation des maçonneries anciennes ..... 7.80**

Agrandissement ou création d'ouvertures  
Suppression de points porteurs  
Renforcement sous appuis de poutres  
Reprise en sous-œuvre

|                                                                                                         |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>P Instabilité de la façade en cours de travaux de transformation des maçonneries anciennes .....</b> | <b>P 7.80a</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|

|                                                                                                          |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>P Instabilité des planchers en cours de travaux de transformation des maçonneries anciennes .....</b> | <b>P 7.80b</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|

|                                                                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>P Instabilité des murs de façade en cours de travaux de transformation des maçonneries anciennes .....</b> | <b>P 7.80c</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|

## **Murs doubles ..... 7.90**

Histoire et principes de construction  
Murs de conception traditionnelle  
Murs de conception récente  
Pathologies des murs doubles

## **Entretien et rénovation des murs doubles..... 7.92**

Entretien  
Rénovation des murs doubles

# **TOME 2**

INTERCALAIRE 8

## **STRUCTURES EN BÉTON**

|                                                                              |             |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Matériel de mesure et d'investigation des ouvrages en béton armé.....</b> | <b>8.00</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|

Rôle du contrôle non destructive

**Sensibilité du béton armé selon les ouvrages ..... 8.01**

Ouvrages en béton armé coulé en place  
Ouvrages en éléments préfabriqués

**Mécanismes d'altération du béton armé ..... 8.05**

Caractéristiques de mise en œuvre du béton influençant l'altération des bétons  
Carbonatation du béton  
Agression du béton par les sulfates  
Corrosion des armatures du béton par les chlorures  
Alcali-réaction  
Gel-dégel  
Incendie

**P Corrosion des armatures par carbonatation du béton ..... P 8.05a**

**Fissuration des ouvrages en béton armé ..... 8.10**

Origines des fissurations  
Fissuration accidentelle  
Fissuration fonctionnelle mécanique  
Fissuration fonctionnelle thermique

**P Fissuration d'un balcon par modification de ses conditions d'appui... P 8.10a**

**Typologie des fissures du béton armé ..... 8.12**

Caractérisation des fissures  
Fissures dues à la qualité du matériau béton et à sa mise en œuvre  
Fissures dues au fonctionnement de l'ouvrage

**Déformation anormale des éléments en béton armé ..... 8.15**

Modes de déformation d'un élément en lien avec la structure  
Origines des déformations excessives

**Rupture des éléments en béton armé ..... 8.20**

Ouvrages exposés aux ruptures  
Causes et modalités de rupture

**Diagnostic des ouvrages en béton armé ..... 8.25**

Analyse de la demande  
Stratégie du diagnostic  
Investigations sur site  
Hypothèses de calcul  
Synthèses et conclusions

|            |                                |              |
|------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Histoire du béton .....</b> | <b>8.25a</b> |
|------------|--------------------------------|--------------|

## **Maintenance des ouvrages en béton armé ..... 8.30**

- Surveillance des ouvrages
- Protection des ouvrages
- Diagnostic des ouvrages
- Programmation de la maintenance

## **Réparation des bétons dégradés ..... 8.35**

- Traitement des défauts superficiels
- Traitement des fissures
- Bétons carbonatés
- Traitement des défauts d'étanchéité des parois enterrées
- Suivi de l'exécution des travaux

## **Traitement des pathologies des ouvrages en béton armé ..... 8.40**

- Préparation des travaux
- Réparation des fissures
- Rectification des déformations anormales
- Réparation des ruptures d'éléments
- Protection contre les pénétrations d'eau sous pression
- Réparation d'un élément de béton ayant subi un choc

## **Transformation des structures en béton ..... 8.45**

- Préparation des travaux
- Études structurelles préalables
- Création d'ouvertures
- Déplacement ou suppression de points d'appui
- Création de planchers intermédiaires
- Création de niveaux de sous-sols supplémentaires

## **P Suppression d'une allège en béton..... P 8.45a**

## **P Dégradation d'une toiture voûtée en béton précontraint lors de travaux ..... P 8.45b**

## **Renforcement des structures en béton..... 8.50**

- Étude préalable de la structure
- Ajout d'armatures
- Précontrainte additionnelle
- Ajout de béton

## **P Renforcement de planchers nervurés ..... P 8.50a**

## **Démolition des constructions en béton armé ..... 8.55**

- Opérations préalables à la démolition



Foudroyage pyrotechnique  
Vérinage  
Démolition à l'engin hydraulique  
Déconstruction

## INTERCALAIRE 9

# OSSATURES BOIS ET MÉTALLIQUES

## **Matériel de mesure et d'investigation des ouvrages en bois..... 9.00**

Rôle du contrôle non destructif  
Interprétation des résultats

## **Caractéristiques et propriétés du bois..... 9.01**

Caractéristiques du matériau  
Propriétés mécaniques du bois  
Usage des différentes essences de bois

## **Ouvrages de structure en bois ..... 9.03**

Éléments contributifs du choix de la charpente  
Charpente traditionnelle dans l'habitat  
Charpente traditionnelle dans les autres bâtiments  
Charpentes contemporaines et modernes  
Murs en pans de bois

## **Mécanismes d'altération du bois ..... 9.05**

Champignons lignivores  
Insectes nidificateurs  
Insectes xylophages  
Cas particulier des termites  
Autres causes d'altération du bois

## **Pourriture d'une poutre en bois sous l'action du ruissellement d'eau . P 9.05a**

## **Pathologie des ossatures en bois ..... 9.10**

Charpentes de toiture  
Pans de bois  
Planchers en bois  
Portiques et arcs en bois  
Maisons à ossature bois

|          |                                                                                        |                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>P</b> | <b>Reprise d'un enduit extérieur sur mur en pan de bois .....</b>                      | <b>P 9.10a</b> |
| <b>P</b> | <b>Modification d'une triangulation de fermette .....</b>                              | <b>P 9.10b</b> |
| <b>P</b> | <b>Chape de nivellement sur plancher en bois non résistant.....</b>                    | <b>P 9.10c</b> |
| <b>P</b> | <b>Mérule dans un plancher en bois après mise en place d'un plafond coupe-feu.....</b> | <b>P 9.10d</b> |

## **Diagnostic des structures et ouvrages en bois..... 9.15**

Préalables au diagnostic  
Stratégie du diagnostic  
Investigations sur site  
Investigations complémentaires  
Hypothèses pour les calculs  
Synthèse et conclusion du diagnostic

|            |                                                                                    |              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Résistance au feu d'un plancher à ossature bois ou d'un poteau en bois.....</b> | <b>9.15a</b> |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

|          |                                                                               |                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>P</b> | <b>Torsion d'un portique en bois lamellé-collé sous charge excentrée ....</b> | <b>P 9.15a</b> |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|

## **Maintenance des ossatures en bois ..... 9.20**

Surveillance de l'humidité  
Surveillance des revêtements de protection

## **Maintenance des bois présentant une réaction au feu ..... 9.22**

Problématique de durabilité des classements au feu des bois ignifugés  
Approche proposée par la norme NF EN 16755

## **Traitement des altérations du bois ..... 9.25**

Bois attaqués par des champignons  
Bois attaqués par des insectes xylophages  
Bois attaqués par des termites souterrains  
Traitement des autres causes d'altération

## **Réparation des désordres des ossatures en bois ..... 9.30**

Flexibilité et déformation excessives d'un plancher  
Flambement d'arbalétriers de fermettes  
Réparation d'éléments défaillants par résines

## **Transformation et renforcement des ossatures en bois hors planchers ..... 9.35**

Transformations des fermes en bois  
Transformation des pans de bois  
Renforcement d'éléments de structure en bois

|            |                                                                                                         |                |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Choix des bois de construction.....</b>                                                              | <b>9.35a</b>   |
| <b>Q/R</b> | <b>Surcharges sur planchers anciens .....</b>                                                           | <b>9.35b</b>   |
| <b>P</b>   | <b>Suppression d'appui de plancher en cours de travaux de transformation des ossatures en bois.....</b> | <b>P 9.35a</b> |
| <b>P</b>   | <b>Déformation d'un plancher léger après suppression de cloisons en brique .....</b>                    | <b>P 9.35b</b> |
| <b>P</b>   | <b>Fissuration des murs due à une modification de structure .....</b>                                   | <b>P 9.35c</b> |
| <b>P</b>   | <b>Rupture d'une poutre en bois après travaux.....</b>                                                  | <b>P 9.35d</b> |
| <b>P</b>   | <b>Rupture d'une solive en bois sous ajout de charges .....</b>                                         | <b>P 9.35e</b> |
|            | <b>Interventions sur des planchers en bois.....</b>                                                     | <b>9.36</b>    |
|            | Modification des planchers                                                                              |                |
|            | Renforcement et réparation des planchers en bois                                                        |                |
|            | <b>Démolition des ossatures en bois .....</b>                                                           | <b>9.40</b>    |
|            | Opérations préalables à la démolition                                                                   |                |
|            | Repérage des éléments de contreventement                                                                |                |
|            | Principes de démolition                                                                                 |                |
|            | Constructions de faible importance                                                                      |                |
|            | Constructions de grandes dimensions                                                                     |                |
|            | Cas particulier des bois infestés par les termites ou comportant des foyers de mérule                   |                |
|            | <b>Propriétés physiques et mécanismes d'altération des métaux ....</b>                                  | <b>9.50</b>    |
|            | Métaux ferreux : propriétés physiques et altération                                                     |                |
|            | Altération de l'aluminium                                                                               |                |
|            | <b>Pathologie des ossatures métalliques .....</b>                                                       | <b>9.55</b>    |
|            | Instabilités d'ensemble                                                                                 |                |
|            | Désordres et ruine dus aux instabilités de forme                                                        |                |
|            | Défauts d'assemblages                                                                                   |                |
|            | Rigidité ou résistance insuffisantes                                                                    |                |
|            | <b>Maintenance des ossatures métalliques .....</b>                                                      | <b>9.60</b>    |
|            | Surveillance des risques de corrosion                                                                   |                |
|            | Surveillance des revêtements de protection                                                              |                |
|            | <b>Traitement de la corrosion des ossatures métalliques .....</b>                                       | <b>9.65</b>    |
|            | Protections anticorrosives des structures métalliques                                                   |                |
|            | Critères de choix du traitement anticorrosive                                                           |                |
|            | Travaux préalables à la réfection                                                                       |                |

Réfection du revêtement anticorrosion

**Diagnostic, réparation et consolidation des ossatures métalliques..... 9.70**

Analyse préalable au diagnostic  
Diagnostic des ossatures présentant des désordres  
Dispositions préalables aux travaux  
Sous-dimensionnement d'éléments d'ossature  
Sous-dimensionnement d'assemblages  
Instabilité de forme  
Instabilité d'ensemble  
Défauts imputables aux matériaux  
Tassements différentiels

**P Résistance au feu d'un plancher ancien à ossature métallique ..... 9.70a**

**Renforcement des ossatures métalliques ..... 9.75**

Techniques  
Calculs  
Conditions de mise en œuvre  
Mesures de renforcement

**Transformation des ossatures métalliques ..... 9.80**

Diagnostic de faisabilité  
Étude d'exécution des modifications  
Mise en œuvre des transformations

**P Effondrement d'un plancher métallique lors du coulage d'une chape en béton ..... P 9.80a**

**Démolition des ossatures métalliques ..... 9.85**

Opérations préalables à la démolition  
Démontage des charpentes métalliques de bâtiments  
Démolition pyrotechnique des structures métalliques particulières

INTERCALAIRE 10

**REVÊTEMENTS SUR FAÇADES LOURDES**

**Enduits sur maçonneries et béton..... 10.01**

Composition des enduits multicouches  
Types d'enduits multicouches  
Mise en œuvre des enduits multicouches  
Enduits monocouches

**Pathologies des enduits de façade ..... 10.05**

Altération des matériaux  
Pathologie des enduits de façade

**Entretien et réfection des enduits de façade ..... 10.10**

Diagnostic préalable  
Entretien  
Réfection  
Prise en compte de la performance énergétique de la paroi  
Prévention des risques liés à la présence d'amiante

**Peintures et revêtements d'imperméabilité ..... 10.15**

Classement des peintures de façade  
Composition  
Subjectiles  
Classements

**Altérations et pathologies des peintures et revêtements d'imperméabilité ..... 10.20**

Altération des matériaux  
Pathologie des revêtements

**Entretien et réfection des revêtements d'imperméabilité ..... 10.25**

Diagnostic préalable  
Entretien des revêtements  
Réfection sur fonds anciens non peints  
Réfection sur fonds anciens peints  
Prise en compte de la performance énergétique de la paroi  
Prévention des risques liés à la présence d'amiante

**Q/R Ravalement des immeubles ..... 10.25a**

**Revêtements en pierre attachée ..... 10.30**

Caractéristiques  
Techniques de pose

**Pathologie et réparation des revêtements en pierre attachée .... 10.35**

Altération des pierres  
Pathologies des revêtements en pierre attaché  
Réparation des revêtements en pierre attachée

**Revêtements durs collés ..... 10.40**

Critères d'application  
Choix des matériaux

Mise en œuvre

**Q/R** Taches sur revêtements durs, attachés ou collés ..... 10.40a

**Pathologie et réparation des revêtements durs collés ..... 10.45**

Altération des matériaux

Pathologie des revêtements collés

Réparation des revêtements collés

**Isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant ..... 10.50**

Caractéristiques générales des ETICS

Mode de fixation

Exposition de la paroi

Exposition aux chocs ou aux dégradations

Réglementation incendie

Réglementation parasismique

Exigences de performance énergétique du système

**Q/R** Application de l'IT 249 dans les bâtiments d'habitation ..... 10.50a

**Altération et pathologie des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur ..... 10.55**

Désordres sur les systèmes d'origine

Désordres suite à une rénovation du système

**Entretien, rénovation et réfection des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur ..... 10.60**

Diagnostic

Entretien

Rénovation

Réfection

Surisolation

Sécurité incendie des façades

Cas des interventions en présence d'amiante

Amélioration de la performance énergétique de la paroi

**Q/R** Coût d'un ajout d'isolation thermique par l'extérieur ..... 10.60a

**Q/R** Analyse d'un système d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS) avant travaux – Contenu du diagnostic ..... 10.60b

## INTERCALAIRE 11

# FAÇADES LÉGÈRES, MENUISERIES, BARDAGES

## Façades légères et verrières ..... 11.01

Typologie

Principe de construction

Conception et réalisation

## Altérations et pathologies des façades légères et des verrières 11.05

Altérations des ossatures de façade ou de verrière

Altérations des matériaux verriers

Pathologies des façades légères et des verrières

## Entretien et réparation des façades légères et des verrières ..... 11.10

Entretien

Réparation

## Rénovation des façades légères et des verrières ..... 11.15

Diagnostic

Éléments usés ou détériorés

Profils en aluminium ou en acier inoxydable

Remplissages

**Q/R** Pose de façades légères en réhabilitation ..... 11.15a

## Menuiseries extérieures ..... 11.20

Typologie des menuiseries extérieures

Performances des menuiseries en place

Sécurité

## Altérations et pathologies des menuiseries extérieures ..... 11.25

Altération des matériaux

Usure des organes mobiles et de manœuvre

Pathologies des menuiseries extérieures

## **Entretien et réparation des menuiseries extérieures ..... 11.30**

Entretien  
Réparation

## **Rénovation et réhabilitation des menuiseries extérieures ..... 11.35**

Prise en compte des exigences de performance énergétique  
Remplacement des vitrages  
Rénovation des menuiseries anciennes avec conservation du dormant  
Remplacement complet des menuiseries anciennes  
Menuiseries récentes

### **P Défaut d'étanchéité de menuiseries extérieures conservées ..... P 11.35a**

## **Installation d'une véranda ..... 11.36**

Spécificités d'une véranda  
Projet de construction d'une véranda  
Réalisation des fondations  
Liaison avec l'existant  
Traitement du volume créé par la véranda : habitabilité et confort  
Respect du règlement de la construction

### **P Pathologie sur véranda : défaut de charpente lourde sur façade en aluminium ..... P 11.36a**

## **Bardages ..... 11.40**

Murs-manteaux  
Bardages de fermeture double peau  
Murs à ossature assimilés à des bardages double peau  
Ventilation des bardages rapportés sur ossatures en bois ou métalliques

## **Isolation thermique par l'extérieur (ITE) par système de bardage rapporté ventilé avec isolation en laine minérale de verre ou de roche ..... 11.42**

Caractéristiques générales du système  
Pérennité du support existant  
Performances thermiques  
Réglementation incendie  
Performances acoustiques  
Résistance aux chocs ou aux dégradations



**P** Isolation thermique des maisons individuelles – Débouché des ventouses  
de Chaudière ..... P 11.43a

**P** Verdissement d'un enduit de façade sur ITE..... P 11.44a

**Dégradation et réparation des bardages..... 11.45**

Bardages rapportés  
Vêtures et vêtages  
Bardages de fermeture  
Murs extérieurs des constructions à ossature bois

**Garde-corps ..... 11.50**

Caractéristiques  
Normes de référence

**Dégradation et réparation des garde-corps ..... 11.55**

Altérations et désordres  
Diagnostic des garde-corps  
Réparation  
Réhabilitation

## INTERCALAIRE 12

# COUVERTURES

**Couvertures en petits éléments ..... 12.01**

Matériaux  
Supports  
Mise en œuvre

**Altération et pathologie des couvertures en petits éléments ..... 12.05**

Altération des matériaux  
Pathologie des couvertures en petits éléments

**Entretien et réparation des couvertures en petits éléments ..... 12.10**

Entretien  
Vérifications  
Réparation

**Réhabilitation des couvertures en petits éléments..... 12.15**

Réfection à l'identique  
Remplacement par des éléments d'un autre matériau

Modification de l'ossature support et des pentes  
Pose d'une surcouverture

**Q/R** Coût d'une réfection de couverture en tuiles mécaniques ..... 12.15a

**Q/R** Réhabilitation d'une couverture en ardoises par simple remaniage.. 12.15b

**Couvertures en grands éléments ..... 12.20**

Types d'ouvrages  
Matériaux  
Supports  
Points singuliers

**P** Isolation d'un comble par laine minérale insuffisamment ventilée ..... P 12.20a

**Altération et pathologie des couvertures en grands éléments... 12.25**

Altération des matériaux  
Pathologie des couvertures en grands éléments

**Entretien et réparation des couvertures en grands éléments..... 12.30**

Entretien  
Vérifications  
Réparation

**Réhabilitation des couvertures en grands éléments ..... 12.35**

Réfection à l'identique  
Remplacement par des éléments d'un autre matériau  
Pose d'une surcouverture

**P** Condensation sur une couverture « sèche » en bacs métalliques..... P 12.38a

**Collecte et évacuation des eaux pluviales ..... 12.40**

Gouttières  
Chéneaux  
Caniveaux  
Noues  
Tuyaux de descente

**Altération et pathologie des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales ..... 12.45**

Altération des matériaux  
Pathologie des ouvrages

**Entretien et réfection des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales ..... 12.50**

Entretien des ouvrages  
Réparation et réfection des ouvrages

**P** Déformation et fuite d'une verrière par accumulation d'eau..... P 12.55a

INTERCALAIRE 13

**REVÊTEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ EN TOITURE**

**Toitures inaccessibles et toitures techniques courantes ..... 13.01**

Types de toitures  
Éléments des toitures avec isolation thermique  
Cas particulier des toitures sans isolation thermique

**Pathologie des toitures inaccessibles et des toitures techniques ..... 13.05**

Altérations des matériaux  
Pathologies des ouvrages

**Entretien et réparation des toitures inaccessibles et des toitures techniques ..... 13.10**

Entretien des ouvrages  
Réparation des ouvrages

**Q/R** Coût d'une réfection d'étanchéité de terrasse inaccessible ..... 13.10a

**Toitures-terrasses accessibles ..... 13.15**

Fonctions des toitures-terrasses  
Caractéristiques techniques  
Types d'ouvrages

**Pathologie des toitures-terrasses accessibles ..... 13.20**

Altérations des matériaux  
Pathologies des ouvrages

**Entretien et réparation des toitures-terrasses accessibles ..... 13.25**

Entretien des ouvrages  
Réparation des ouvrages

## **Diagnostic des revêtements d'étanchéité ..... 13.30**

Étude préalable du support  
Diagnostic de l'ouvrage d'étanchéité  
Définition des travaux de réparation ou de réfection

## **Réfection des ouvrages et des complexes d'étanchéité ..... 13.35**

Réfection sur le revêtement existant  
Réfection avec dépose du revêtement existant  
Réfection sur forme de pente avec panneaux isolants

### **Q/R Garde-corps autoportés en terrasse ..... 13.35a**

### **P Désordres après application d'un système d'étanchéité liquide (SEL) sur des balcons ..... P 13.35a**

## **Installation d'éléments photovoltaïques en toiture- terrasse ou en couverture ..... 13.37**

Objet  
Les différentes évaluations en photovoltaïque  
Enjeux techniques posés le photovoltaïque sur le couvert  
Synthèse

## **INTERCALAIRE 14**

## **AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS**

## **Cloisons et doublages ..... 14.01**

Types de cloisons  
Types d'ouvrages  
Classement des locaux vis-à-vis de l'humidité  
Altération des matériaux  
Pathologie des ouvrages

### **Q/R Résistance au feu des cloisons anciennes en brique ou en pierre ..... 14.01a**

### **P Déformation d'une cloison démontable sous un faux plafond suspendu ..... P 14.01a**

## **Fissuration des cloisons ..... 14.02**

Efforts externes à la cloison  
Efforts internes à la cloison  
Comportement au niveau de l'interface cloison/structure

## **Réparation et transformation des cloisons et doublages ..... 14.05**

Réparation des ouvrages  
Transformation des ouvrages

### **Q/R Réaménagement de salles de bains privatives ..... 14.05a**

## **Ouvrages de menuiserie intérieure ..... 14.10**

Types de menuiseries  
Durabilité des menuiseries intérieures  
Pathologie des menuiseries intérieures

## **Entretien et réparation des menuiseries intérieures ..... 14.15**

Entretien  
Réparation  
Remplacement  
Rénovation des escaliers intérieurs en bois

### **Q/R Coût d'une mise en sécurité de cage d'escalier par isolation au feu du sous-sol et désenfumage ..... 14.15a**

## **Faux plafonds et plafonds ..... 14.20**

Fonctions des plafonds  
Types de plafond  
Dispositifs de fixation  
Altération et pathologie des faux plafonds et plafonds

## **Entretien et réparation des faux plafonds et plafonds ..... 14.25**

Remplacement des panneaux amovibles à parement fini  
Réfection des faux plafonds

|          |                                                                                          |                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>P</b> | <b>Remplacement des luminaires dans un faux plafond .....</b>                            | <b>P 14.25a</b> |
| <b>P</b> | <b>Chute de plaques de faux plafond sous la charge d'un caisson de ventilation .....</b> | <b>P 14.25b</b> |
| <b>P</b> | <b>Amélioration du confort acoustique d'une salle de restauration .....</b>              | <b>P 14.25c</b> |
| <b>P</b> | <b>Bruit d'une porte de garage motorisée dans un logement.....</b>                       | <b>P 14.25d</b> |

## INTERCALAIRE 15

# REVÊTEMENTS DE SOLS ET MURS

## Classement des locaux et choix des revêtements..... 15.01

Classement UPEC des locaux

Classements des revêtements dans les locaux classés UPEC

Classement I/MC des locaux industriels

Classement P/MC des revêtements de sols industriels

Prise en compte de la présence d'amiante

## **Q/R** Réaction au feu des revêtements de sols anciens ..... 15.01a

## Ouvrages intermédiaires : chapes et dalles ..... 15.02

Fonctions assurées

Supports adaptés et conditions de mise en œuvre

Couche d'interposition ou de désolidarisation

Nature des ouvrages intermédiaires

## Revêtements de sols durs ..... 15.05

Types de revêtements

Pierre naturelle

Carreaux céramiques

Carreaux de mosaïque de marbre

Parquets

Revêtements élaborés *in situ*

## Pathologie des revêtements de sols durs..... 15.10

Altération des matériaux

Pathologies des carreaux

Pathologies des parquets

**P Grincement de parquet..... P 15.10a**

**Entretien des revêtements de sols durs ..... 15.15**

Pierres calcaires et marbres  
Carrelages  
Parquets

**Rénovation des revêtements de sols durs ..... 15.20**

Rénovation sur carrelage existant  
Rénovation sur planchers en bois à lames sur lambourdes ou solives  
Autres exigences liées aux performances des revêtements de sols

**P Dégradation de l'étanchéité d'un balcon due à la pose d'un carrelage ..... P 15.20a**

**Revêtements de sols en résines de synthèse ..... 15.25**

Résines  
Peintures de sol

**Pathologie des revêtements de sols en résines de synthèse .... 15.30**

Décollement par défaut d'adhérence  
Dégradations dues aux chocs thermiques  
Cloquage lié à la pression osmotique

**Revêtements de sols souples ..... 15.35**

Linoléum  
Plastiques  
Élastomères  
Moquette

**Rénovation des revêtements de sols souples..... 15.40**

Pose d'un nouveau revêtement sur dalles conserves  
Pose d'un nouveau revêtement après dépose des dalles  
Autres exigences liées aux performances des revêtements de sols

**P Carrelage sonore après rénovation..... P 15.40a**

**Rénovation des revêtements de sols souples contenant de l'amiante ..... 15.45**

Contexte réglementaire  
Pose d'un nouveau revêtement sur dalles conserves  
Pose d'un nouveau revêtement après dépose des dalles

**Revêtements muraux ..... 15.50**

Typologie des revêtements

Altération des revêtements

Pathologie des revêtements

**Q/R Réaction au feu des revêtements de murs et cloisons anciens ..... 15.50a**

**Entretien et rénovation des revêtements muraux ..... 15.55**

Études préliminaires

Entretien des revêtements muraux

Rénovation des revêtements muraux

Traitements particuliers liés aux supports

**INTERCALAIRE 16**

**CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION**

**Installations de chauffage basse température ..... 16.01**

Installations de chauffage à production centralisée

Systèmes de chauffage à production décentralisée

Stockage des combustibles

Chauffage par pompe à chaleur

**Usure et pathologie des installations de chauffage basse température et basse pression ..... 16.05**

Durabilité d'une installation de chauffage par combustible

Usure et dégradation du confort, de l'hygiène et de la sécurité des installations de chauffage par combustible

Principaux désordres liés aux installations de chauffage par combustible

Pathologies des pompes à chaleur

Pathologies résultant du surdimensionnement des appareils de production de chaleur

**Q/R Désembouage des réseaux de chauffage ..... 16.05a**

**Maintenance et entretien des installations de chauffage basse température et basse pression ..... 16.10**

Obligations d'entretien et de vérification

Contrat d'entretien et contrat d'exploitation

Entretien et maintenance des pompes à chaleur

**Rénovation et transformation des installations de chauffage basse température et basse pression ..... 16.15**

Réglementation



Chaudières  
Canalisations  
Corps de chauffe

**P** Installation d'une chaudière à tirage naturel dans un local ventilé  
mécaniquement..... P 16.15a

**Q/R** Mise en œuvre d'un conduit de fumée d'une cheminée ..... 16.16a

**Déboîtement et défaut d'étanchéité de ventouses verticales ..... 16.18**

Description des pathologies  
Bonnes pratiques  
Recommandations/conseils de mise en œuvre

**Installations de chauffage haute température et haute pression 16.20**

Principes de fonctionnement  
Fonctions hydrauliques et thermiques  
Sécurité des équipements sous pression  
Mesures en matière de protection de l'environnement

**P** Fissuration des conduits de fumée en boisseaux ..... P 16.20a

**Fonctionnement, altérations et désordres des conduits de  
fumée ..... 16.25**

Principes de fonctionnement  
Altérations et désordres des conduits de fumée

**Entretien et réhabilitation des conduits de fumée ..... 16.28**

Types de bâtiments  
Ramonage des conduits de fumée  
Réhabilitation des conduits de fumée  
Traitement des conduits de fumée lors de la réhabilitation d'un bâtiment

**Fonctionnement, altérations et désordres des installations de  
ventilation ..... 16.30**

Principes de fonctionnement  
Description des différents systèmes  
Durabilité des matériels de ventilation  
Désordres des matériels de ventilation

|          |                                                                                                         |                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>P</b> | <b>Altération du fonctionnement du désenfumage de couloir.....</b>                                      | <b>P 16.30a</b> |
| <b>P</b> | <b>Altération du fonctionnement du désenfumage dans un immeuble de bureau .....</b>                     | <b>P 16.30b</b> |
| <b>P</b> | <b>Altération du fonctionnement de la ventilation lors de l'aménagement d'une salle de réunion.....</b> | <b>P 16.30c</b> |
| <b>P</b> | <b>Phénomène d'interphonie par la VMC entre deux logements superposes .....</b>                         | <b>P 16.30d</b> |
| <b>P</b> | <b>Perturbation du désenfumage d'un compartiment par la création de nouveaux locaux .....</b>           | <b>P 16.30e</b> |

## **Entretien et réhabilitation des installations de ventilation ..... 16.35**

Entretien  
Réparation et maintien des performances  
Réhabilitation des installations de VMC  
Exemples de réhabilitation de la ventilation en habitat collectif

|            |                                                                                       |                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Nettoyage des réseaux aérauliques .....</b>                                        | <b>16.35a</b>   |
| <b>P</b>   | <b>Défaut d'évacuation des gaz brûlés .....</b>                                       | <b>P 16.35a</b> |
| <b>P</b>   | <b>Pollution sonore de voisinage par un local de traitement d'air en toiture.....</b> | <b>P 16.35b</b> |
| <b>P</b>   | <b>Panne d'un groupe de VMC par défaut d'entretien.....</b>                           | <b>P 16.35c</b> |

## **Conception et réalisation d'une installation de climatisation .... 16.40**

Terminologie  
Diagnostic thermique  
Conception d'une installation de climatisation  
Réalisation d'une installation de climatisation

|          |                                                                   |                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>P</b> | <b>Condensation sur les parois.....</b>                           | <b>P 16.40a</b> |
| <b>P</b> | <b>Pollution sonore intérieure par une pompe en terrasse.....</b> | <b>P 16.40b</b> |

## **Systèmes de climatisation localisés ..... 16.45**

Systèmes localisés (groupe 1)  
Systèmes semi-localisés (groupe 2)

## **Systèmes de climatisation centralisés..... 16.50**

Systèmes sans traitement intermédiaire, dits « systèmes à eau glacée » (groupe 3)  
Systèmes avec traitement intermédiaire (groupe 4)

## **Exploitation et maintenance des installations de climatisation . 16.55**

Exploitation de l'installation  
Entretien et maintenance de l'installation  
Inspection périodique des installations

### **INTERCALAIRE 17**

## **PLOMBERIE ET FLUIDES SPÉCIAUX**

### **Fonctionnement et désordres des installations de distribution d'eau ..... 17.01**

Fonctionnement  
Désordres des canalisations

#### **Q/R Risques sanitaires liés aux canalisations d'eau ..... 17.01a**

### **Entretien, réparation et transformation des installations de distribution d'eau ..... 17.05**

Entretien et maintenance des installations  
Élaboration d'un dossier de maintenance  
Réparation des installations  
Transformation des installations

#### **P Glissement des colonnes montantes d'eau froide et d'eau chaude dans une gaine technique ..... P 17.05a**

#### **P Fuites en toiture au droit de chéneaux encaissés ..... P 17.05b**

### **Fonctionnement et durabilité des appareils sanitaires ..... 17.10**

Fonctionnement des appareils sanitaires  
Durabilité des appareils sanitaires

### **Maintenance et rénovation des appareils sanitaires ..... 17.15**

Maintenance des appareils sanitaires  
Rénovation des appareils sanitaires  
Amélioration des performances

#### **Q/R Installation d'une douche de plain-pied dans un logement existant... 17.15a**

### **Fonctionnement et désordres des réseaux d'évacuation des effluents ..... 17.20**

Nature des réseaux d'évacuation  
Désordres des réseaux d'évacuation d'eau

Traitement des désordres  
Amélioration des performances

## **Récupération des eaux de pluie : installation et maintenance ... 17.21**

Enjeux  
Conditions d'usage  
Description des systems  
Modalités d'installation  
Maintenance des installations

## **Maintenance et rénovation des réseaux d'évacuation ..... 17.25**

Curage des canalisations  
Rénovation des chutes  
Remplacement des collecteurs

## **P Nuisance acoustique des chasses d'eau dans un immeuble d'habitation collectif ..... P 17.25a**

## **Installations de gaz dans les bâtiments d'habitation..... 17.30**

Responsabilités relatives aux installations de gaz dans les bâtiments d'habitation  
Entretien des installations de gaz  
Transformation des locaux  
Remplacement d'une chaudière individuelle  
Remplacement d'un chauffe-eau non raccordé  
Remplacement du combustible des chaufferies collectives par du gaz

## **Q/R Implantation des canalisations de gaz..... 17.30a**

## **Installations de gaz dans les ERP et les locaux de travail ..... 17.35**

Établissements recevant du public  
Locaux de travail

## **Sécurité des installations de gaz..... 17.40**

Organe de coupure  
Rénovation de chaufferies alimentées au gaz  
Essais de mise en service des canalisations de gaz

|            |                                                                    |               |
|------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Ventouses d'appareils à circuit de combustion étanche .....</b> | <b>17.40a</b> |
|------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|

## INTERCALAIRE 18

# INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

|                                                                |              |
|----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Circuits électriques basse tension et équipements .....</b> | <b>18.01</b> |
|----------------------------------------------------------------|--------------|

Alimentation des installations  
Tableaux électriques basse tension

|            |                                          |               |
|------------|------------------------------------------|---------------|
| <b>Q/R</b> | <b>Protection contre la foudre .....</b> | <b>18.01a</b> |
|------------|------------------------------------------|---------------|

|                                                                               |              |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Fonctions assurées par les installations électriques domestiques .....</b> | <b>18.02</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>Sécurité des installations domestiques .....</b> | <b>18.05</b> |
|-----------------------------------------------------|--------------|

Obligation des propriétaires  
Parties privatives  
Parties communes

|                                                                    |              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Sécurité des installations tertiaries et industrielles.....</b> | <b>18.10</b> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|

Opérations de surveillance  
Objectifs de la surveillance

|                                                          |              |
|----------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Dysfonctionnements des circuits électriques .....</b> | <b>18.15</b> |
|----------------------------------------------------------|--------------|

Pannes d'alimentation électrique  
Points sensibles des installations domestiques  
Mise en sécurité des installations

|                                                                    |              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Entretien et maintenance des installations électriques.....</b> | <b>18.20</b> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|

Entretien et maintenance  
Habilitation du personnel de maintenance  
Maintenance des installations électriques

|                                                                           |              |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modification et réhabilitation des installations électriques .....</b> | <b>18.30</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|

Durabilité des installations  
Transformation ou réhabilitation des installations  
Conformité des travaux d'électricité

|                                             |              |
|---------------------------------------------|--------------|
| <b>Installations de courant faible.....</b> | <b>18.35</b> |
|---------------------------------------------|--------------|

Réseaux VDI  
Équipement des bâtiments en réseaux VDI

Installations de précâblage informatique et téléphonique  
Autres fonctionnalités

**Durabilité et maintenance des installations de courant faible  
(VDI) ..... 18.40**

Durabilité des installations  
Maintenance des installations

**Antennes relais de radiotéléphonie mobile ..... 18.45**

Effet thermique  
Effets non thermiques  
Valeurs limites d'exposition du public

**Équipements d'éclairage ..... 18.50**

Unités de mesure  
Principales sources de lumière électrique  
Éclairage normal  
Éclairage de sécurité  
Qualité de l'éclairage  
Recyclage  
Contributions de l'éclairage aux économies d'énergie  
Exigences dans le cadre de la réglementation thermique dite « élément par élément »

**Durabilité et entretien des lampes et accessoires ..... 18.55**

Durabilité des lampes  
Choix de maintenance et d'entretien  
Remplacement des accessoires

**Systèmes de sécurité incendie ..... 18.60**

Origine et principes généraux  
Description des éléments constitutifs d'un SSI  
Constitution des équipements  
Application selon les activités pratiquées dans les immeubles

**Systèmes de sécurité incendie dans les établissements recevant du public (ERP) ..... 18.65**

Historique et contexte réglementaire des établissements recevant du public (ERP)  
Application selon les activités et les caractéristiques des bâtiments  
Intégration du SSI et prise en compte de sa maintenance dans le fonctionnement de l'ERP  
Obligations liées à l'exploitation d'un SSI  
Conditions d'exploitation et de maintenance d'un SSI

## INTERCALAIRE 19

# ASCENSEURS

## **Typologie et fonctionnement des ascenseurs ..... 19.01**

Typologie

Ascenseurs électriques

Ascenseurs hydrauliques

## **Principes de sécurité des ascenseurs existants. . . 19.05**

Réglementation

Vérifications et entretien

Contrôle technique quinquennal

## **Obligations d'entretien des ascenseurs ..... 19.10**

Types de contrats d'entretien

Opérations minimales d'entretien

Reconduction ou résiliation des contrats

Sécurité des personnels intervenant sur les ascenseurs

## **Q/R Missions d'entretien et de mise en sécurité des ascenseurs ..... 19.10a**

## **Modèles de contrat d'entretien des ascenseurs ..... 19.10b**

## **Amélioration du niveau de sécurité des ascenseurs ..... 19.15**

Mesures de mise en sécurité

Calendrier de mise en place des dispositifs de mise en sécurité

Responsabilités des propriétaires d'immeubles avec ascenseurs

## **Installation d'un ascenseur dans un immeuble existant ..... 19.20**

Ascenseur intérieur

Ascenseur extérieur

## INTERCALAIRE 20

# ÉTUDES DE CAS

## **Réhabilitation thermique d'une maison bourgeoise du début du xx<sup>e</sup> siècle ..... 20.01**

Le contexte

Élaboration de la stratégie pour l'isolation

Élaboration de la stratégie pour le chauffage

Autres postes  
Conclusion

*Les textes officiels associés à votre ouvrage ne figurent pas dans le classeur. Ils sont consultables sur [kheox.fr](http://kheox.fr), site dont l'accès est inclus dans votre abonnement.*