

# Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances pour les plafonds suspendus et bacs métalliques

MÉTHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC ET  
D'ÉVALUATION DES PERFORMANCES POUR LES  
PLAFONDS SUSPENDUS ET BACS MÉTALLIQUES



ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
DES BÂTIMENTS

**Coordination de l'enjeu**

Coline BLAISON, Camille PONSEN, Johanna TERRIBLE / CYCLE UP

**Contributeurs groupe recherche**

Joël LATOUR, Carole LE BLOAS / QUALICONSEIL  
Ingrid BERTIN / SETEC

**Contributeurs groupe utilisateurs**

AQC  
SINTEO

**Coordination générale de l'atelier sur l'Économie Circulaire**

Sylvain LAURENCEAU / CSTB

Décembre 2020

Créée à l'initiative de l'ADEME et du CSTB, la Fondation Bâtiment Énergie est financée par les partenaires fondateurs suivants :



## Cadre général

### Préambule

## 1. Introduction

### 1.1 Domaine d'application du document

4 3. Performances et modes de preuves 18

5 3.1 Introduction 19

### 1.2 Description de la méthodologie

8 3.2 Performances pour le réemploi 20

9 3.2.1 Qualité de l'air intérieur 20

3.2.2 Substances dangereuses (REACH) (réglementaire) 21

3.2.3 Performances environnementales et sanitaires (réglementaire) 21

3.2.4 Performance acoustique de l'ouvrage (réglementaire) 21

3.2.5 Réaction et résistance au feu (réglementaire) 21

3.2.6 Performance sismique (réglementaire) 22

3.2.7 Performance mécanique (aptitude à l'emploi) 23

3.3 Récapitulatif des performances 24

## 2. Diagnostic du produit dans l'ouvrage existant

### 2.1 Introduction

## Annexe A

Glossaire 25

## Annexe B

Chronologie d'un diagnostic réemploi 33

## Annexe C

Normes, règles de l'art et marque de qualité 36

## Annexe D

Performances requises pour les plafonds suspendus 40

## Annexe E

Logigrammes 52

## Annexe F

Fiche réemploi propre aux plafonds suspendus 55

## Annexe G

Précautions à respecter de la dépose à la remise en œuvre 61

### 2.2 Informations générales sur le bâtiment existant

11

### 2.3 Diagnostic relatif au produit

12

#### 2.3.1 Description technique du produit

13

##### 2.3.1.1 Dalle de plafond suspendu

13

##### 2.3.1.2 Ossature de plafond suspendu

15

#### 2.3.2 Quantité disponible en réemploi

17

##### 2.3.2.1 Dalle de plafond suspendu

15

##### 2.3.2.2 Ossature du plafond suspendu

15

#### 2.3.3 Accès au gisement (démolition / abattage / déconstruction) et stockage

15

### 2.4 Diagnostic relatif au domaine d'emploi initial

15

#### 2.4.1 Usage et localisation du produit dans l'ouvrage existant

16

#### 2.4.2 Localisation géographique du bâtiment

16

#### 2.4.3 Typologie de l'ouvrage initial

16

#### 2.4.4 Conditions d'exposition intérieure

16

#### 2.4.5 Sollicitations mécaniques

17

#### 2.4.6 Autres sollicitations, actions d'entretien ou de protection vécues par le produit

17

# Cadre général

Le secteur du bâtiment est à la fois un important producteur de déchets, un important consommateur de ressources, un des secteurs les plus émetteurs de gaz à effet de serre, et un important pourvoyeur d'emplois. Dans ce contexte, un consensus se dégage autour du fait que l'économie circulaire s'imposera progressivement comme alternative durable au modèle économique linéaire dans ce secteur et qu'elle sera créatrice de valeur. Cependant, si le concept général est bien établi, de nombreuses zones d'ombres existent encore à ce jour sur son périmètre, sa déclinaison précise, les indicateurs associés, les moyens de la mettre en œuvre et de la déployer dans des modèles économiques performants.

La Fondation Bâtiment Energie (FBE), reconnue d'utilité publique en 2005, a été créée par quatre acteurs majeurs du secteur du bâtiment et de l'énergie, ArcelorMittal, EDF, GRDF et LafargeHolcim, avec le soutien financier des pouvoirs publics et le support technique de l'ADEME et du CSTB. Elle se mobilise en soutenant des travaux de recherche sur les enjeux environnementaux actuels pour le secteur du bâtiment.

C'est donc tout naturellement que la Fondation Bâtiment Energie a souhaité soutenir des travaux de recherche sur le développement de bases scientifiques à la caractérisation de l'économie circulaire dans le secteur du bâtiment. Ces travaux, coordonnés par le CSTB et menés sur une durée de deux ans -jusqu'en octobre 2020-, ont impliqué de manière transnationale 40 acteurs issus d'horizons très divers : acteurs du monde de la recherche et acteurs opérationnels, acteurs de l'offre et acteurs de la demande, acteurs publics et acteurs privés.

La méthodologie innovante déployée ici -déjà mise en place sur d'autres ateliers soutenus par la FBE- structure les travaux autour de l'articulation entre un « groupe recherche », qui a vocation à développer de nouvelles méthodes ou de nouveaux outils, et un « groupe utilisateurs », qui a vocation à apporter un retour de terrain sur l'applicabilité et l'opérationnalité des connaissances développées. Ce croisement des approches et des compétences est au cœur de la méthodologie que nous avons voulu déployer ici.

Les travaux de recherche sur l'économie circulaire ont porté sur cinq enjeux différents :

- L'évaluation des performances en vue d'un réemploi pour huit familles de produits, afin de proposer un cadre à la sécurisation de ces pratiques qui émergent à nouveau ;
- La caractérisation du contexte local et les méthodologies d'analyse de l'allongement du cycle de la matière, afin de valoriser la conservation de l'existant et d'activer les ressources humaines et matérielles des territoires ;
- La conception pour des bâtiments transformables et réversibles, afin de limiter les déconstructions futures ;
- La conception pour la démontabilité, afin de mieux valoriser les composants après leur future dépose ;
- La capitalisation de la donnée, et en particulier l'identification des données à conserver sur l'ensemble du premier cycle afin de favoriser un réemploi ou un recyclage ultérieur, ainsi que les modalités de conservation et de transfert de ces informations.

# Préambule

Courantes dans de nombreux secteurs d'activités, les pratiques de réemploi sont pour le moment marginales dans le secteur du bâtiment. Cependant, celui-ci est à la fois un très gros producteur de déchets – environ 46 millions de tonnes, soit 50% de plus que l'ensemble des déchets ménagers, et un gros consommateur de ressources. Ainsi, le développement des pratiques de réemploi est une piste importante pour diminuer les extractions de ressources, limiter la production de déchets et réduire les émissions de gaz à effet de serre associées aux activités du bâtiment, tout en activant les ressources humaines des territoires.

Bousculant les pratiques, le développement du réemploi soulève de nombreuses questions. On peut en identifier cinq principales :

- Une question juridique, autour notamment du statut des composants d'ouvrage issus du réemploi (déchet, produit, ...) ou du besoin de marquage CE des composants d'ouvrage destinés au réemploi ;
- Une question sur l'organisation de la filière et des responsabilités de chaque acteur, dans un schéma où les responsabilités usuellement prises par le fabricant sont potentiellement à redistribuer. La révision en cours du diagnostic déchet - qui devient un diagnostic relatif à la gestion des produits, matériaux et déchets selon l'article 51 de la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire- et la structuration de premières filières devraient permettre de préciser cette répartition. Le rôle du diagnostiqueur, premier maillon de la chaîne d'acteurs, est en effet crucial ;
- Une question sur l'évaluation des performances environnementales associées aux pratiques de réemploi : avec l'entrée en vigueur prochaine de la RE2020 et l'intégration croissante de critères environnementaux dans les stratégies et les commandes des maîtres d'ouvrage, la quantification des impacts environnementaux associés au réemploi est un besoin important. Là encore, différents travaux sont en cours, notamment dans un autre enjeu des travaux FBE et en particulier autour de la préparation de la RE2020 ;
- Une question sur les modèles économiques : avec des coûts parfois faibles pour les produits neufs et l'apparition de nouveaux postes de dépense (dépose sélective, requalification, ...) les modèles économiques du réemploi ne sont pas évidents a priori, ou en tout cas pas pour tous types de produits ou matériaux. Les différentes expérimentations en cours, très diverses dans l'organisation du jeu d'acteurs, permettront de clarifier les conditions de réussite du réemploi ;
- Enfin, une question sur la caractérisation des performances des produits issus du réemploi et de l'assurabilité des pratiques. Ce sujet s'avère complexe du fait de la grande diversité des produits, matériaux et équipements et des performances à considérer ainsi que des conditions de vieillissement propres à chaque situation. De fait, il convient d'avancer par étape en se concentrant progressivement sur des familles de produits spécifiques.

# Préambule

C'est ce dernier point qui est particulièrement abordé par les travaux de la Fondation Bâtiment Energie. Ces travaux sont basés sur une approche développée au cours de travaux de recherche préalables par le CSTB. L'approche proposée repose sur le développement de guides de caractérisation des performances de produits en vue d'un réemploi spécifique à certaines familles de produits. Il s'agit de préciser, sur une famille de produit ciblée : les différentes performances qui doivent être justifiées pour l'aptitude à l'emploi futur ; les modes de preuves qui peuvent être utilisés pour caractériser chacune de ces performances ; et les précautions à respecter de la dépose sélective à la remise en œuvre. L'objectif est de préciser l'ensemble des modalités qui permettent de justifier un réemploi.

Ces différents guides poursuivent un objectif simple : sortir de l'analyse chantier par chantier et proposer une méthodologie partagée qui permet de définir un mode opératoire précis de caractérisation des performances en vue d'un réemploi. Cette méthodologie peut ainsi servir de base pour répartir les rôles et les responsabilités des différents acteurs en fonction des différentes configurations. Suivant les différentes configurations envisageables (chantier à chantier, transit par un tiers-lieu de reconditionnement, AMO réemploi, ...), la responsabilité des acteurs sera à questionner.

La méthodologie de travail repose sur une collégialité entre experts du domaine de la caractérisation des performances des produits et experts du réemploi, avec un objectif double : d'une part que ces guides soient le plus cohérents possible avec les pratiques des acteurs déjà en place ; d'autre part, que des évolutions de ces guides puissent ensuite être reconnues par l'ensemble de la profession pour intégrer, à terme, les techniques courantes au sens de l'assurabilité. Les principales étapes du développement des guides ont été les suivantes : Etat de l'art, déclinaison par famille de produit, confrontation des guides avec groupes utilisateurs et consolidation finale.

Les guides développés ici constituent une première étape pour chacune des 8 familles de produits ciblées. Il y a fort à parier que ceux-ci auront besoin d'être précisés ou ajustés en fonction des retours d'expérience et des modèles économiques, notamment sur les modes de preuve ou les règles d'échantillonnage. Ils constituent donc un premier pas vers la reconnaissance des pratiques de réemploi dans l'objectif d'accompagner leur développement.

Ces guides ont vocation à servir de source d'inspiration pour la structuration des filières de requalification et de reconditionnement.

En premier lieu, ils s'adressent aux filières concernées par le réemploi des 8 familles de produits visées ici : elles pourront se les approprier et poursuivre la voie vers la reconnaissance en techniques courantes.

Les autres filières pourront également s'en inspirer pour soutenir le développement de nouveaux guides, afin d'élargir progressivement le champs des possibles et le périmètre des composants d'ouvrage disposants de guides reconnus.

Le monde de la recherche et de l'évaluation technique pourra également s'en inspirer pour questionner les modes de preuve, qui reposent actuellement en grande partie sur la réalisation d'essais de caractérisation. Une amélioration des connaissances sur le vieillissement ou un développement des moyens de

# Préambule

contrôles portatifs pourraient à terme limiter le coût de caractérisation des performances et favoriser les modèles économiques.

Enfin, ces guides pourront nourrir le développement des passeports matériau, en identifiant les données importantes à capitaliser pour justifier d'un réemploi futur. En ce sens, ils pourront aider à structurer de nouvelles bases de données sur la traçabilité des produits et servir de source d'inspiration pour les fabricants soucieux de développer leurs pratiques d'écoconception.

Liste des participants du groupe « Recherche » de l'enjeu sur le réemploi : CSTB, CTICM, CTMNC, Cycl'Up, FCBA, FEDEREC, IFPEB, MECD, Qualiconsult, Setec Ingénierie.

Liste des participants du groupe « Utilisateurs » de l'enjeu sur le réemploi : Alto Ingénierie, AQC, Bellastock, Bruxelles Environnement, CSTB, Doyère Déconstruction, Grenoble Alpes Metropole, Raedificare, Réavie, Rotor, UMGO, VLA Architecture.



ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
DES BÂTIMENTS

1.

# Introduction



## 1.1.

# Domaine d'application du document

L'allongement de la durée de vie de produits/procédés/équipements (désignés par la suite « produit ») peut passer par l'intégration de ce produit dans un ouvrage à la suite d'une première vie en œuvre. On parle alors de réemploi ou de réutilisation. La distinction entre réemploi et réutilisation est actuellement sujette à discussion (cf. document « Atelier FBE ECB du 20 juin 2019 - Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances résiduelles pour le réemploi des produits de construction »). L'Annexe A précise la définition de ces termes dans le cadre du présent document.

L'objectif de ce document est de décrire une méthodologie, sans identifier le rôle de chaque acteur qui pourra varier selon le type d'opérations (de chantier à chantier, via des intermédiaires, ...):

- de **diagnostic** (diagnostic ressource sur le bâtiment existant)
- et de **caractérisation des performances** (in-situ lorsque ceci est applicable ou après dépose) des **plafonds suspendus et bacs métalliques** émanant d'un ouvrage existant en perspective d'un réemploi.

Ce document a été élaboré en perspective d'un nouvel usage identique et un domaine d'emploi identique à l'emploi initial ou potentiellement différent présentant de moindres contraintes.

Ce diagnostic est complémentaire aux diagnostics réglementaires et à d'autres diagnostics volontaires réalisés sur l'ouvrage.

Pour faciliter la récupération et minimiser les risques de détérioration, ce document vise exclusivement les plafonds suspendus modulaires tels que définis dans la norme NF DTU 58.1. Les informations indiquées peuvent néanmoins être prises en compte pour d'autres types de plafonds suspendus et des bacs suspendus sans toutefois être nécessairement suffisantes.

Enfin, ce document porte uniquement sur un réemploi d'anciens éléments de plafonds suspendus mis en œuvre selon les dispositions précisées dans la NF DTU 58.1. Dès lors que le matériau et/ou la mise en œuvre du plafond suspendu déroge aux Règles de l'Art (techniques non traditionnelles et au sens assurantiel, techniques non courantes), une évaluation du respect des réglementations applicables, de l'aptitude à l'emploi et de la durabilité seront très certainement demandées par les acteurs de la construction.

## 1.2.

# Description de la méthodologie

Les principales étapes chronologiques d'un diagnostic réemploi sont décrites en Annexe B.

Le cœur de ce document s'attache à présenter les principales étapes du diagnostic :

- Etape 1 : recueil des informations documentaires relatives au bâtiment ayant accueilli le produit dans son « emploi initial », diagnostic visuel et/ou par mesure in-situ du produit afin de dresser une « carte d'identité du produit » (cf. tableau 1 - § 2.3), diagnostic du domaine d'emploi initial pour dresser le « curriculum vitae » (typologie de bâtiment de « l'emploi initial », exposition intérieure et humidité, sollicitations mécaniques, présence d'un plancher chauffant, ... cf. § Annexe D). A cette étape, il s'agit de caractériser, visuellement ou par mesure in-situ, le produit et son domaine d'emploi initial afin de recenser un maximum d'informations permettant de faire un lien avec les futurs domaines de réemploi ;  
→ Cette étape est basée sur l'annexe C « Normes, Règles de l'Art et Marque de Qualité », ainsi que sur l'Annexe D « Performances requises pour les plafonds suspendus »
- Etape 2 : Identification des conditions de justifications des modes de réemploi possibles. A cette étape, il s'agit de faire un lien entre les caractéristiques observées et/ou mesurées in-situ et les



potentiels domaines d'emploi afin d'identifier les éventuels besoins complémentaires en termes de justifications de performances ;

→ Cette étape est basée sur le § 3 « Performances et mode de preuve » et l'Annexe E « Logigrammes »

Le mode opératoire proposé est donc le suivant :

- Au moment du diagnostic réemploi, établissement d'une fiche réemploi pour les plafonds suspendus, sur le modèle proposé en Annexe F ;
- Mise en perspective des informations/caractéristiques/ ... Recueillies dans la fiche diagnostic en fonction des performances requises pour les différents domaines d'emploi (tableau D3 de l'Annexe D) ;
- Identification des domaines de réemploi directement possibles ou des performances complémentaires à justifier pour les autres domaines d'emploi ;
- Pour les domaines d'emploi nécessitant une justification de performances complémentaires, proposition de modes de preuve en se basant sur le tableau E3 de l'Annexe E ;

Ensuite, en fonction de la taille du gisement, de la valeur des produits réemployables, de l'élargissement des domaines d'emploi permis pour chaque justification de performance complémentaire, des coûts associés aux modes de preuve (ou de tout autre paramètre comme par exemple les externalités environnementales ou l'existence d'un débouché identifié), les acteurs pourront décider de l'intérêt ou non d'aller vers une dépose sélective et un réemploi



ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
DES BÂTIMENTS

## 2.

# Diagnostic du produit dans l'ouvrage existant<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ce chapitre s'appuie notamment sur des travaux réalisés conjointement entre le CSTB et Bellastock et le document « Atelier FBE ECB du 20 juin 2019 - Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances résiduelles pour le réemploi des produits de construction »

## 2.1.

### Introduction

Le diagnostic est réalisé par un « diagnostiqueur/qualificateur réemploi » dont les compétences sont à définir.

Le diagnostic du produit dans l'ouvrage existant dépend des paramètres suivants :

- Intrinsèques au produit : par exemple sa durée de vie en œuvre ou ses performances originelles ;
- Dépendant de sa liaison avec les autres produits : en particulier, les modes de liaisons aux autres produits constitutifs du bâti vont impacter les conditions de dépôt et les performances ;
- Dépendant de l'ouvrage dans lequel il est situé. Suivant le type d'ouvrage et sa localisation dans l'ouvrage, le produit peut avoir fait face à différentes sollicitations mécaniques récurrentes (ex : mise en charge, changement d'aspect, exceptionnelles (ex : séisme) ou environnementales (ex : conditions d'éclairage, d'hygrométriques, d'entretien), ... lors de son « emploi initial » qui vont avoir un impact sur ses performances.

La suite de ce paragraphe propose les points clés d'un diagnostic d'un plafond suspendu.

Les informations ci-dessous sont à collecter quels que soient les domaines d'emploi futurs envisagés (car pas nécessairement connus). Elles sont synthétisées dans la fiche réemploi proposée en Annexe F. Pour la mobilisation de ce diagnostic et le mode opératoire proposé, voir paragraphe 1.2.

## 2.2.

### Informations générales sur le bâtiment existant

- Adresse du bâtiment

Permet d'identifier les hypothèses de dimensionnement à la construction (accélérations sismiques).

- Date de dépôt du permis de construire

Peut permettre de vérifier si les exigences réglementaires applicables sont celles en vigueur à la date d'obtention du permis de construire (s'applique à la mise en œuvre initiale).

- Année de mise en œuvre du produit

Peut permettre de vérifier si les exigences réglementaires applicables sont celles en vigueur à la date de mise en œuvre du produit. En effet, s'il y a évolution de la réglementation, un produit installé dans le respect de la réglementation de l'époque de la construction - même dans l'hypothèse du maintien des performances dans le temps - peut ne plus répondre aux nouvelles exigences réglementaires.

- Usage et historique

Préciser les éventuels changements de destination du bâtiment et plus précisément du local.

Préciser les éventuelles interventions (rénovations, ...) sur le plafond suspendu.

Préciser les éventuelles pathologies, sinistres connues/constatés sur l'ouvrage (se reporter aux éventuels rapports d'experts (cadre d'une expertise), rapport de diagnostic, ...).

- Autres informations disponibles

Le diagnostic doit faire état des informations réglementaires, techniques et de prescriptions contractuelles connues (Diagnostics/repérages amiante, plomb, termites, ... Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) et documents liés à la nature des matériaux et à leur pose).

Il est nécessaire d'indiquer les zones polluées. Par exemple, une ossature de plafond suspendu peut être fixée à un mur enduit par un matériau amiante. Des précautions sont donc à prendre. Attention, bien que l'environnement puisse être pollué, le matériau n'est pas forcément à exclure puisqu'une dépollution du site peut être mise en place.

## 2.3.

### Diagnostic relatif au produit

Il s'agit ici de compiler, **autant que possible**, les informations disponibles (cf. § Autres informations disponibles ci-dessus).

Afin de réaliser un constat exhaustif sur le produit, un échantillonnage est nécessaire à chaque étage courant du bâtiment, et dans chaque lieu présentant des usages ou conditions spéciales, susceptibles d'altérer la qualité ou l'apparence du produit (espaces de restauration, espaces humides, exposition forte à la lumière).

#### 2.3.1. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PRODUIT

→ *Informations disponibles dans le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) et documents liés à la nature des matériaux et à leur pose - à confirmer via reconnaissance in-situ.*

##### 2.3.1.1. DALLE DE PLAFOND SUSPENDU

- Nomenclature technique : dalle de plafond suspendu
- Désignation commerciale du produit\*
- Nom du fabricant\*
- Fiche technique initiale du fabricant
- Description sommaire du produit : coloris, finition (lisse, fissurée, perforée)
- Nature des matériaux constitutifs du produit : Acier, Aluminium, Plâtre, Laine de verre ou laine de roche, Bois ...
- Caractéristiques géométriques (longueur, largeur, épaisseur) :
- Caractéristiques pondérales : poids au m<sup>2</sup> (nécessaire au regard de la réglementation sismique)
- Critères de conception : Acoustique, Classement des locaux en fonction des conditions d'exposition à l'humidité, Protection contre l'incendie, Zone de sismicité
- Le produit est-il déjà un produit réemployé ?

##### 2.3.1.1. OSSATURE DE PLAFOND SUSPENDU

- Nomenclature technique : cornière, profil porteur, suspente, entretoise
- Désignation commerciale du produit\*
- Nom du fabricant\*
- Fiche technique initiale du fabricant
- Description sommaire du produit : coloris, finition
- Nature des matériaux constitutifs du produit : Acier, Aluminium, PVC
- Caractéristiques géométriques (longueur, largeur, épaisseur)
- Caractéristiques pondérales : poids au m<sup>2</sup> (nécessaire au regard de la réglementation sismique)
- Critères de conception : classement des locaux en fonction des conditions d'exposition à l'humidité, Protection contre l'incendie, Zone de sismicité non nulle
- Le produit est-il déjà un produit réemployé ?

\* Si ces informations sont disponibles, elles peuvent permettre de remonter aux éventuels fiche techniques, certificats, évaluations etc. en cours de validité sur le produit lors de sa 1ère mise en œuvre.

Tableau 1 : Récapitulatif des informations à relever pour le diagnostic relatif au produit

CARACTÉRISTIQUES		INFORMATIONS DOCUMENTAIRES (DOE, Fiches techniques, notices de pose, ...)	AUTOCONTRÔLE VISUEL ET MESURES SUR SITE Le constat des déteriorations visuelles peut résulter d'un usage inapproprié du produit dans son usage initial (produit de caractéristiques non suffisantes pour le local) → à préciser si c'est le cas
INFORMATIONS GÉNÉRALES	Nomenclature technique		dalle de plafond suspendu, cornière, profil porteur, suspente, entretoise
	Désignation commerciale du produit* Nom du fabricant*	Fiche technique initiale du fabricant	
	Description sommaire du produit & nature des matériaux constitutifs du produit :		coloris, finition Acier, Aluminium, PVC
	Mode de pose (autoportant, suspendu)		
INFORMATIONS RELATIVES À LA MISE EN ŒUVRE	Longueur		
	Largeur		
	Épaisseur		
	Poids		Poids au m <sup>2</sup> (nécessaire au regard de la réglementation sismique)
CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES ET DIMENSIONNELLES	Autre (planéité, ...)	Sans objet	<p>Si détérioration observée (ex : éléments déformés) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cause probable (ex : produit utilisé en local avec humidité non adaptée à l'état d'équilibre du matériau constitutif de l'élément, mise en œuvre sans respect des joints de dilation, dégradation volontaire, pathologie, corrosivité car produit utilisé en local avec humidité)</li> <li>✓ Quantité d'éléments non affectés : expression en m<sup>2</sup> ou unité (tenant en compte un % de chute à la dépose)</li> <li>✓ Localisation des différents éléments</li> </ul>
	Matière (métal, bois, minéral, plâtre, ...)		
	Etat de surface (lisse, troué, perforé, fissuré)		<p>Si détérioration observée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cause probable (ex : infiltrations diverses, chocs liés à des manipulations d'objets, interventions lors d'opérations d'entretien ou de travaux...)</li> <li>✓ Quantité d'éléments non affectés : faible, moyenne, forte expression en m<sup>2</sup> et/ou % d'éléments affectés</li> <li>✓ Localisation des différents éléments</li> </ul>
	Rayures	Sans objet	<p>Si détérioration observée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cause probable (ex : produit non adapté au local et/ou absence de protections destinées à manipuler les produits)</li> <li>✓ Quantité d'éléments affectés : faible, moyenne, forte / Rayures localisées ou généralisées, expression en m<sup>2</sup> et/ou % d'éléments affectés</li> <li>✓ Estimation de la profondeur des rayures</li> <li>✓ Localisation des différents éléments</li> </ul>
ASPECTS	Taches	Sans objet	<p>Si détérioration observée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cause probable (ex : produits divers renversés ayant laissé des traces de couleurs, ayant conduit à une humidification ponctuelle prolongée, absence de protections destinées à manipuler les produits, rejet d'air, infiltration d'eau ...)</li> <li>✓ Quantité d'éléments affectés : faible, moyenne, forte / Tâches localisées ou généralisées, expression en m<sup>2</sup> et/ou % d'éléments affectés</li> <li>✓ Estimation du traitement possible pour y remédier</li> <li>✓ Localisation des différents éléments</li> </ul>
	Désordres liés à la mise en œuvre ou à l'utilisation	Sans objet	<p>Si détérioration observée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cause probable (manipulation non précautionneuse, coin abîmé, impact d'objet, éclats ponctuels ...)</li> <li>✓ Quantité d'éléments affectés : faible, moyenne, forte / Nuances localisées ou généralisées, expression en m<sup>2</sup> et/ou % d'éléments affectés</li> <li>✓ Localisation des différents éléments</li> </ul>
	Etat des ossatures	Sans objet	<p>Si détérioration observée : (éléments corrodés ou déformés)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cause probable (ex : produit non adapté à l'humidité du local, produit projeté, défaut de mise en œuvre, non-respect des joints de dilatation ...)</li> <li>✓ Quantité d'éléments affectés : faible, moyenne, forte / Nuances localisées ou généralisées, expression en m<sup>2</sup> et/ou % d'éléments affectés</li> <li>✓ Localisation des différents éléments</li> </ul>

## 2.3.2. QUANTITÉ DISPONIBLE EN RÉEMPLOI

### 2.3.2.1. DALLE DE PLAFOND SUSPENDU

Informations à recueillir :

- Nombre de m<sup>2</sup> disponibles sur la bâtiment ;
- Au regard de constats visuels et éventuelles mesures in-situ (cf. ci-après), estimer les quantités altérées mais possiblement « reconditionnables » (par exemple via un nettoyage ou peinture) et les quantités non « reconditionnables » et donc non réemployables.

Il est à noter que seul le réemploi des dalles entière et non détériorées est envisageable. L'unité la plus appropriée au regard de l'emploi initial est le m<sup>2</sup>. Néanmoins, une conversion à l'unité sera nécessaire afin de récupérer le bon nombre de dalles.

### 2.3.2.1. OSSATURE DU PLAFOND SUSPENDU

Il est à noter que seulement le réemploi des éléments non détériorés constituant l'ossature est envisageable. L'unité la plus appropriée au regard de l'emploi initial est à la pièce. Il est possible d'estimer les quantités altérées mais possiblement reconditionnables via un traitement de surface (nettoyage, couche de peinture...), par exemple.

### 2.3.2.1. ACCÈS AU GISEMENT (DÉMOLITION / ABATTAGE / DÉCONSTRUCTION) ET STOCKAGE

Les questions suivantes doivent se poser lors du diagnostic ressources.

- Comment l'accès au gisement est-il possible (notamment lié à la hauteur sous plafond) ?
- Le démontage des dalles de plafond suspendu et leurs ossatures est-il possible en conservant l'intégrité des éléments ?
- Les éléments démontés peuvent-ils être transportés et extraits du bâtiment sans risque de détérioration ?

Le stockage temporaire des matériaux est-il réalisé dans des conditions ne détériorant pas les éléments (humidité faisant gonfler les dalles et provoquant une corrosion des éléments, poussière, stockage sous des éléments lourds...) ?

- Le lieu de stockage temporaire des matériaux présente-t-il les conditions de sécurité suffisantes pour prévenir toute tentative de vol ? (Visibilité depuis l'espace public, public ayant accès au local)

Note relative à la pollution :

Le réemploi d'un matériau « pollué » n'est pas à exclure de façon systématique. Son diagnostic doit permettre de conclure à son réemploi ou non.

## 2.4. Diagnostic relatif au domaine d'emploi initial

Il s'agit ici de préciser l'usage et le domaine d'emploi initiaux du produit à réemployer ainsi que les sollicitations auxquelles il a potentiellement été soumis dans sa 1ère mise en œuvre.

Ces informations doivent être envisagées :

- Par pertinence par rapport aux types de matériaux (sensibilité connue à certains paramètres, ...);
- Par pertinence au regard de la localisation du produit. Il sera nécessaire de préciser si ce dernier est situé dans un environnement ayant pu impacter sa qualité ou son aspect (ex : local humide, proximité à une fenêtre...)



## 2.4.1. USAGE ET LOCALISATION DU PRODUIT DANS L'OUVRAGE EXISTANT

Renseigner l'usage et la localisation du produit dans l'ouvrage existant.

Exemple : Dalles de plafond suspendu et son ossature en revêtement de plafond d'une salle de classe.

## 2.4.2. LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DU BÂTIMENT

Les plafonds suspendus peuvent être soumis à la réglementation sismique car ils peuvent être potentiellement dangereux en cas de chute. Cela dépend :

- De la zone géographique,
- De la catégorie du bâtiment,
- De la masse du plafond suspendu, ...

Les textes applicables sont les suivants :

- Arrêté modifié du 22/10/2010,
- Décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 22/10/2010,
- Guide des ENS (éléments non structuraux) de 2014.

Zone sismique : Zones 1 à 5 définies par le décret 2010-1255 du 22/10/2010 et catégories d'importance des bâtiments selon l'arrêté du 22/10/2010.

## 2.4.3. TYPOLOGIE DE L'OUVRAGE INITIAL

Cette information est a priori nécessaire uniquement pour les produits soumis à la réglementation incendie (réaction et/ou résistance au feu). Cependant, la typologie de l'ouvrage initial étant bien souvent pertinente pour prouver certaines caractéristiques des produits, il est fortement conseillé de l'intégrer de manière systématique.

Indiquer la typologie de l'ouvrage (liste non exhaustive, aucun ouvrage n'est exclu) :

HABITATION / LOGEMENT-FOYER	ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC (ERP)	IMMEUBLE GRANDE HAUTEUR (IGH)	ETABLISSEMENT RELEVANT DU CODE DU TRAVAIL
Indiquer la famille (1, 2, 3a, 3b ou 4) (pour les définitions, se référer à l' <a href="#">Arrêté du 31 janvier 1986, modifié</a> )	Indiquer la catégorie, le ou les types (pour les définitions, se référer à l' <a href="#">Arrêté du 25 juin 1980, modifié</a> )	Indiquer le type (pour les définitions, se référer à l' <a href="#">Arrêté du 30 décembre 2011 modifié</a> )	Indiquer : - Hauteur du plancher bas du dernier niveau : > 8 m ; - Bureaux ; - Industrie ; - Logistique.

## 2.4.4. CONDITIONS D'EXPOSITION INTÉRIEURE

- Ambiance agressive

Préciser ici si le plafond suspendu a potentiellement été exposé, pendant sa vie en œuvre, à des conditions d'entretien intensif avec des produits agressifs, des produits chimiques, ...

- Ambiance intérieure et exposition à l'humidité

Préciser le type de local en se référant à la NF DTU 58.1, paragraphe 5.1 : intérieurs

Classe	Ambiances maxi <sup>a)</sup>	Exemples de locaux concernés
A	70 % HR et 25 °C	<p>Locaux à faible hygrométrie avec ambiance non agressive.</p> <p>Les locaux sont considérés comme ventilés et chauffés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locaux tertiaires : bureaux, couloirs, sanitaires à usage privatif</li> <li>- Les salles de classe</li> <li>- Commerces de distribution</li> <li>- Restaurants, brasseries, bars</li> <li>- Certains locaux sportifs</li> <li>- Ateliers sans production de vapeur d'eau</li> </ul>
B	90 %HR et 30 °C	<p>Locaux à moyenne et forte hygrométrie avec ambiance non agressive.</p> <p>Les locaux sont considérés comme ventilés et chauffés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locaux avec forte présence humaine et production de vapeur, y compris les locaux classés en A</li> <li>- Locaux avec forte présence animale et production de vapeur, y compris les locaux classés en A</li> <li>- Salles d'eau à usage privatif (hôtel, foyers de personnes âgées, hôpitaux...)</li> <li>- Sanitaires des ERP (Établissement recevant du public)</li> <li>- Zones avec appareils à froid de commerces alimentaires</li> <li>- Locaux sportifs</li> <li>- Salles de spectacles</li> <li>- Salles polyvalentes</li> </ul>
C	95 %HR et 30 °C  Risque de condensation	<p>Locaux à forte hygrométrie avec ambiance non agressive.</p> <p>Les locaux sont considérés comme ventilés et chauffés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salles polyvalentes</li> <li>- Douches collectives</li> <li>- Laveries, cuisines collectives</li> <li>- Locaux industriels avec production de vapeur d'eau</li> <li>- Patinoires</li> </ul>
D	Conditions plus sévères que ci-dessus  Risque de condensation  Ambiance agressive ou polluants corrosifs	<p>Tous locaux des classes B et C avec ambiance agressive ou polluants corrosifs</p> <p>b) pour les matériaux constituant le plafond suspendu modulaire dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piscines</li> <li>- Centres aquatiques</li> <li>- Balnéothérapies</li> <li>- Blanchisseries</li> <li>- Locaux industriels avec ambiance agressive</li> <li>- Aires de lavage</li> </ul>

<sup>a)</sup> Le dépassement d'un seul des critères conduit à la classe immédiatement supérieure.

<sup>b)</sup> Le type d'agressivité et la protection afférente à la classe d'ambiance sont définis dans les pièces écrites.

- Exposition accidentelle à l'humidité (ex : dégâts des eaux, infiltration, ...).

#### 2.4.5. SOLICITATIONS MÉCANIQUES

- Charge permanente d'exploitation (ex : luminaire, CVC, BAES, caméra, détecteur de fumée, alarme, ...);
- Déformation (séisme, ajout d'élément type cloison, ...);
- Sollicitation mécanique par isolant thermique non adapté au dimensionnement (plus lourd que la norme, selon DTU).

#### 2.4.6. AUTRES SOLICITATIONS, ACTIONS D'ENTRETIEN OU DE PROTECTION VÉCUES PAR LE PRODUIT

- Posé sous conduite chauffante (altération potentielle liée aux différences de température),
- Attaque d'insecte (dalle de plafond suspendu en bois).



ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
DES BÂTIMENTS

## 3.

# Performances et modes de preuves



## 3.1. Introduction

Cette partie propose une méthodologie de caractérisation des performances en vue du réemploi des éléments. Au stade du diagnostic, le(s) domaine(s) d'emploi futur(s) du produit n'est (ne sont) pas nécessairement connu(s). Il est par conséquent utile que le diagnostiqueur/qualificateur, au-delà des éléments précisés au § 2 et en Annexe D, réunisse au maximum les informations relatives aux performances du produit :

- Performances pouvant être indiquées dans le diagnostic car contrôlables directement in situ (contrôle visuel, manipulations, mesures in-situ) ;
- Performances pouvant être indiquées dans le diagnostic car existence de bases de données (abaques, ...) permettant de « déduire » ces performances à partir :
  - Soit des caractéristiques initiales des fiches techniques du fabricant ;
  - Soit par transposition d'une mesure de performances (ex : masse volumique vs caractéristique thermique) ;
- Informations à destination de la maîtrise d'ouvrage B quant aux contrôles et essais complémentaires à envisager préalablement au réemploi lorsque les performances ne peuvent pas être caractérisées lors de la phase de diagnostic.

Ces éléments étant destinés à donner les informations utiles quant à un potentiel de réemploi, il y a lieu de distinguer, au regard de « l'emploi initial » et de « l'emploi futur » pas nécessairement connu (cependant sur la base du même usage mais le domaine d'emploi pouvant être différent avec moindres contraintes), les différentes caractéristiques en fonction de leur niveau de performance attendue. Une fois que les toutes les performances à justifier ont été identifiées, il s'agit ensuite d'apporter pour chacune d'elle une justification.

Cette justification peut prendre différentes formes, ce en fonction des caractéristiques du produit et du type de performance(s) à justifier :

- Justifications sur la base de connaissances historiques : Fiches techniques initiales du fabricant décrivant les performances annoncées, notice de pose, Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE), Rapport d'essais initiaux, Avis Technique ou Appréciation Technique d'Expérimentation d'époque, certificats, ... ; Dans ce cas, une attention particulière doit être apportée sur les points suivants :
  - Il doit être vérifié que les produits mis en œuvre correspondent bien aux produits visés par les documents (via les marquages des produits, d'éventuelles photographies des conditionnements lors de la mise en œuvre, ...)
  - Les caractéristiques initiales sur les documentations sont des caractéristiques initiales qui peuvent être modifiées pendant la vie en œuvre ou lors de travaux de rénovation. Pour certaines d'entre elles, il s'avèrera nécessaire de recourir aux types de justifications présentées ci-dessous.
- Justifications sur la base de contrôles in-situ. Ces contrôles peuvent être réalisés au stade du diagnostic ou à certaines étapes clés (notamment après dépose ou après reconditionnement). Ils peuvent prendre la forme de contrôles visuels ou de contrôle mobilisant des moyens techniques portatifs permettant des contrôles in-situ. Ils peuvent par ailleurs être réalisés par des experts qualifiés et/ou indépendants.
- Justifications sur la base d'un échantillonnage et d'un protocole d'essais en laboratoire.

Exemple de justifications/contrôles :

- Contrôle amont par le « diagnostiqueur/qualificateur réemploi »  
Exemple : fissure, tâches, planéité, déformation, dégradation, résistance au soulèvement, etc.
- Contrôle aval par l'entreprise  
Exemple : état visuel, dimension minimale, ...

- Contrôle dans un laboratoire notifié ou agréé (en fonction des besoins)  
Exemple : classement de la réaction au feu
- Contrôle par un organisme tiers compétent et indépendant (in-situ / ex-situ)  
Exemple : AMO/AMOE/BET réemploi, diagnostiqueur déchets, etc.

## 3.2.

### Performances pour le réemploi

A noter : le respect des exigences réglementaires précisées à l'annexe D (indiquée ci-après « réglementaire ») est obligatoire.

Cependant, le respect des performances en lien avec la sécurité des personnes et en lien avec l'aptitude à l'emploi listées ci-dessous permettent de renforcer la confiance dans les performances du composant d'ouvrage réemployé.

Toutes les approches présentées ci-après partent des principes suivants :

- Le plafond suspendu déposé satisfaisait l'ensemble des réglementations applicables à la date de dépôt du permis de construire et celles-ci n'ont pas évolué ;  
En cas d'évolution de la réglementation, il y a lieu d'examiner en quoi cette évolution impacte la caractéristique initiale et d'en informer le futur utilisateur ;
- Le plafond suspendu déposé avait été utilisé dans son « emploi initial » dans le respect de la réglementation ou des prescriptions du fabricant.

Il est nécessaire de définir un échantillonnage pour prévoir les essais. Les dalles de plafond suspendu sélectionnées ne doivent pas être à proximité des fenêtres, éclairages et bouches de ventilation. Pour les dalles de plafond suspendus, il faudra tester 1 dalle sur chaque surface représentative afin d'avoir une représentation adéquate du gisement.

#### 3.2.1. QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

La réglementation porte sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur présentant un risque de toxicité par inhalation.

Deux cas de figures sont à envisager :

- Aucune finition n'a été appliquée ultérieurement à la caractérisation « qualité de l'air intérieur » et les éventuelles étapes de reconditionnement n'intègrent pas de pose de finition (exemple : peinture). Alors il peut être considéré que le composant d'ouvrage satisfait à la réglementation. Remarque : Il convient cependant d'attirer l'attention auprès du futur utilisateur que ceci ne présage pas de la satisfaction à la réglementation si une nouvelle finition est appliquée lors de la mise en œuvre.
- Les éventuelles étapes de reconditionnement intègrent la pose de finition ou il est prévu l'application d'une nouvelle finition in-situ. Alors il convient d'attirer l'attention auprès du futur utilisateur que le respect de la réglementation sera à prouver via généralement une caractérisation en laboratoire du nouveau système.



### 3.2.2. SUBSTANCES DANGEREUSES (REACH) (RÉGLEMENTAIRE)

La réglementation porte sur l'évaluation des risques posés par les produits chimiques des produits mis sur le marché, et susceptibles d'être appliqués sur les plafonds suspendus.

Cela peut concerner la peinture, permettant de donner un caractère neuf à leur aspect lors de leur réemploi.

Deux cas de figures sont à envisager :

- Aucune peinture n'a été appliquée ultérieurement à la caractérisation « substances dangereuses » et les éventuelles étapes de reconditionnement n'intègrent pas de pose de peinture. Alors il peut être considéré que le composant d'ouvrage satisfait à la réglementation.
- Dans le cas où l'application de peinture est envisagée, il convient d'attirer l'attention auprès du futur utilisateur que le respect de la réglementation sera à démontrer.

### 3.2.3. PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES ET SANITAIRES (RÉGLEMENTAIRE)

Dans le cas où aucune communication ne prévoit d'allégation environnementale pour la mise du produit de réemploi sur le marché, il n'y a pas d'obligation d'établir une déclaration environnementale.

S'il y a une volonté de communication sur la qualité environnementale et sanitaire (allégation environnementale), une déclaration environnementale devra être établie. Compte tenu des modifications majeures liées à une lère vie en œuvre, au fait du réemploi, ... la déclaration environnementale éventuellement existante sur le produit n'est pas transposable et une nouvelle déclaration devra être établie.

### 3.2.4. PERFORMANCE ACOUSTIQUE DE L'OUVRAGE (RÉGLEMENTAIRE)

Les dalles de plafond suspendu peuvent faire l'objet d'essais :

- NF EN ISO 354 : Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante
- NF EN ISO 11654 : Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments

### 3.2.5. RÉACTION ET RÉSISTANCE AU FEU (RÉGLEMENTAIRE)

Les plafonds suspendus sont soumis à certaines exigences quant à leur réaction au feu. Ces exigences font l'objet de différents règlements en fonction de la situation de l'ouvrage (type de bâtiment et de local).

L'identification de la réaction et de la résistance au feu demande de connaître les caractéristiques précises du produit en réaction au feu (matériau connu ou présence d'un mode de preuve disponible).

Cela vise en particulier le cas de classements non conventionnels.



Le classement de réaction au feu est valide pour le plafond suspendu constitué de composants qui sortent de l'usine et est en phase d'être mis en œuvre dans un ouvrage pour la première fois. Il ne pourra pas être valide dans le cadre du réemploi.

Le réemploi direct en résistance au feu est possible si le plafond suspendu est réemployé in-situ, dans le même bâtiment, subissant par exemple une réhabilitation.

Les justificatifs correspondants doivent faire preuve de cette condition.

Il y a lieu de distinguer : Produits de construction et Matériaux d'aménagements pour lesquels le traitement n'est pas identique :

- Pour les matériaux d'aménagement, il est possible d'utiliser les classements français.
- Les produits de construction sont à présent soumis au classement européen. Il est donc impossible de faire une transposition avec les classements M. Un nouvel essai pour déterminer le classement européen est requis.

Les matériaux par nature classés M0 ou A1 en réaction au feu ne devraient pas voir leur classement ou classe évoluer dans le temps. Différents cas de figure peuvent se présenter selon l'existence ou non d'un classement de réaction ou de résistance au feu initial, de sa validité au moment du réemploi, des conditions de mise en œuvre pour « l'emploi futur », et si l'emploi futur nécessite un classement au feu.

Deux cas de figures sont à envisager :

- Aucune finition n'a été appliquée ultérieurement à la détermination du classement de réaction au feu et les éventuelles étapes de reconditionnement n'intègrent pas de pose de finition. Le logigramme de l'annexe E précise alors l'utilisation possible ou non du classement initial. Remarque : Dans le cas où le classement de réaction au feu serait utilisable, il convient cependant d'attirer l'attention auprès du futur utilisateur que ceci ne présage pas de la satisfaction à la réglementation si une nouvelle finition est appliquée lors de la mise en œuvre.
- Les éventuelles étapes de reconditionnement peuvent intégrer la pose de finition ou il est prévu l'application d'une nouvelle finition in-situ. Il y aura alors lieu de déterminer le classement de réaction au feu selon l'emploi futur.

Un échantillonnage permettra de caractériser le classement au feu des éléments.

### 3.2.6. PERFORMANCE SISMIQUE (RÉGLEMENTAIRE)

L'identification de la performance sismique d'un plafond suspendu demande de connaître le coefficient de comportement de sa structure.

La performance sismique est valide pour le plafond suspendu constitué de composants qui sortent de l'usine et est en phase d'être mis en œuvre dans un ouvrage pour la première fois.

Le réemploi direct en performance sismique est possible si le plafond suspendu est réemployé in-situ, dans le même bâtiment, subissant par exemple une réhabilitation. Les justificatifs correspondants doivent faire preuve de cette condition.

Dans le cadre d'un réemploi ex-situ, deux données sont à croiser afin de savoir si la performance sismique doit être justifiée ou non :

- La catégorie d'importance du bâtiment destiné à accueillir les plafonds suspendus.
- La zone sismique dans laquelle se trouve ce bâtiment.

Dans le cas où cette performance est à justifier, il est nécessaire de réaliser des calculs et/ou des essais en laboratoire afin de déterminer le coefficient de comportement de la structure des plafond suspendus. Ce test se fait sur la base d'un échantillonnage.

L'ajout ou non d'une finition n'intervient pas dans le caractère de performance sismique.



### 3.2.7. PERFORMANCE MÉCANIQUE (APTITUDE À L'EMPLOI)

Un plafond suspendu ne participe pas à la stabilité de l'ouvrage mais doit justifier de sa propre stabilité sous les sollicitations extrêmes prévisibles. La performance mécanique peut être vérifiée par manipulation lors du diagnostic. En effet, selon la norme NF DTU 58.1, le plafond doit pouvoir « résister, sans soulèvement, à une mise en surpression éventuelle du local ou à une dépression du plenum. », « Les dispositifs de suspension doivent être suffisamment rigides pour s'opposer au soulèvement des plafonds sous les effets de pression / dépression. », et « les plafonds suspendus installés dans les dégagements doivent rester en place sous l'effet des variations de pression dues au fonctionnement de désenfumage mécanique ».

## 3.3. Récapitulatif des performances

En se basant sur les informations collectées lors du diagnostic et des modes de preuve préconisés pour chacune des performances identifiées (voir annexe D), il s'agit ici d'identifier les performances qui peuvent être considérées comme justifiées par l'examen des documents disponibles et la visite de site et les performances qui nécessitent des modes de preuve complémentaires pour pouvoir être justifiées (par exemple : échantillonnage et essais).

Il s'agit donc ici d'analyser, pour chacune des performances recensées au tableau de l'annexe D, si la performance peut être considérée comme justifiée ou de recenser les moyens à mettre en œuvre pour la justifier, en suivant les préconisations précisées ci-avant dans ce tableau.

Tableau 2 : identification des performances

NATURE de la performance	TYPE DE PERFORMANCE	Réemploi sans reconditionnement sur la finition (pas d'application de nouvelle finition, type peinture) et AUCUNE APPLICATION DE FINITION lors de la mise en œuvre dans emploi futur	
		Justification DISPONIBLE	Justification NON DISPONIBLE
RÉGLEMENTAIRES	Qualité de l'air intérieur (étiquetage)	Classement initial utilisable	Classement à déterminer
	Substances dangereuses (Règlement européen REACH)	Pas de justification complémentaire à apporter	
	Qualité environnementale et sanitaire des produits de construction	Déclaration environnementale à établir (uniquement si une allégation environnementale accompagne la commercialisation du produit)	
	Acoustique	Classement initial utilisable	Classement à déterminer
	Incendie : réaction et résistance au feu	Réaction au feu : cf. logigramme Annexe E - Classement initial utilisable si réemploi in situ Ou - Classement à déterminer selon emploi futur → Essai en laboratoire + rapport de classement	Classement à déterminer selon emploi futur → Essai en laboratoire + rapport de classement
	Classe d'exposition à l'humidité	Classement initial utilisable	Classement à déterminer
	Sismique (pour la structure uniquement)	Classement initial utilisable	La mise en œuvre devra respecter les dispositions constructives données par la NF DTU 58.1.
APTITUDE À L'EMPLOI	Performance mécanique	La mise en œuvre devra respecter les dispositions constructives données par la NF DTU 58.1	



ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
DES BÂTIMENTS

# Annexe A

## Glossaire

# A1

## Définitions génériques (dans le cadre de ce document)

**PRODUIT** Terme générique désignant tout composant ou toute matière qui entre dans la composition des ouvrages.

**PROCÉDÉ** Ensemble de produits mis en œuvre pour un emploi dans un ouvrage : par exemple, procédé d'isolation thermique...

**ÉQUIPEMENTS** Au pluriel, les équipements désignent l'ensemble des installations de confort, de sécurité, de domotique, etc... d'un bâtiment : chauffage, ventilation, sanitaires, réseaux électriques, dispositifs d'alarme, etc.

**USAGE – EMPLOI** Fonction du produit/procédé/équipement dans le bâtiment

**DOMAINE D'EMPLOI (pour les besoins de ce document)** : Ensemble des informations relatives à l'emploi d'un produit/procédé/équipement comprenant notamment :

- La localisation géographique de l'ouvrage dans lequel le produit/procédé/équipement est employé (vis-à-vis, des zones sismiques notamment) ;
- La typologie du bâtiment (bâtiment d'habitation, Etablissement Recevant du Public, ...) ;
- La description des ouvrages ou parties d'ouvrage réalisés avec le produit/procédé/équipement ou dans lequel le produit est utilisé ;
- La configuration d'emploi, c'est-à-dire les conditions dans lesquelles le produit/procédé/équipement a été employé (type de support, type de mise en œuvre, expositions spécifiques auxquelles le produit est soumis, ...)

**EMPLOI INITIAL** Usage et domaine d'emploi du produit/procédé/équipement que l'on souhaite déposer et réemployer.

**EMPLOI FUTUR** Usage et domaine d'emploi que l'on cible à l'issue de la dépose.

**OUVRAGE DE DESTINATION** Ouvrage ou partie d'ouvrage dans lequel le produit va être réemployé

### RÉEMPLOI/RÉUTILISATION

Les types de configurations suivants peuvent être distingués pour le nouvel usage :

- Un usage et un domaine d'emploi strictement identiques à l'usage et au domaine d'emploi initial [**Réemploi – Visé par ce document**] ;
- Un usage identique mais un domaine d'emploi différent par rapport au domaine d'emploi initial, c'est-à-dire que les performances essentielles à justifier sont différentes de celles du domaine d'emploi initial. 2 cas de figures existent dans cette configuration :
  - Les performances essentielles attendues pour le nouvel usage sont moindres. C'est par exemple le cas du plafond suspendu acoustique utilisé dans un local sans exigence de réverbération acoustique [**Réemploi – Visé par ce document**] ;
  - Les performances essentielles attendues pour le nouvel usage sont plus importantes [**Réemploi – Non visé par ce document**] ;
- Un usage « différencié » de l'usage initial, par exemple le cas d'une utilisation de revêtements de façade en pavage de sol. Il ne s'agit alors pas de réemploi au sens du présent document et n'est pas visé par le présent document [**Réutilisation – Non visé par ce document**].

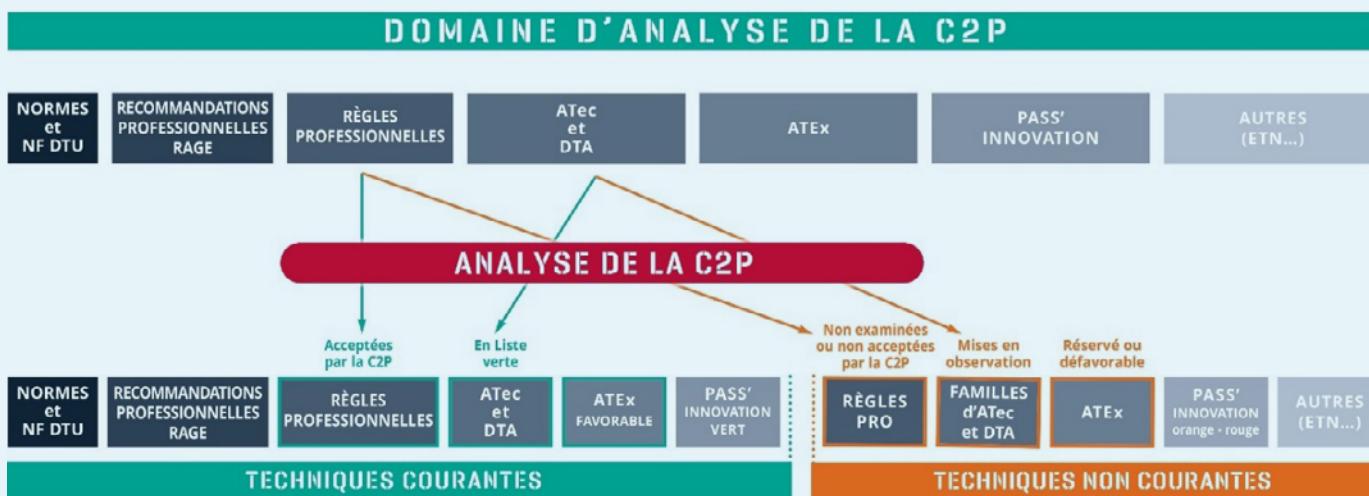
*Due diligence d'un bâtiment* : La due diligence est une analyse subdivisée en différents éléments clefs (marché immobilier, droit, fiscalité, technique de la construction, environnement (pollution), finance, évaluation financière du bien ...) pour accroître la transparence des projets immobiliers et permettre au bailleur de fonds d'identifier les risques déterminants avant la conclusion d'une transaction. Elle comporte notamment un diagnostic technique destiné à faire ressortir les défauts : non-conformité, dysfonctionnement, vieillissement, désordre réel, désordre potentiel du bâtiment mais, peut aussi faire ressortir les aspects positifs ou particularités.

**TECHNIQUES TRADITIONNELLES** L'ensemble :

- Des produits et des procédés dont les normes de production, dimensionnement et mise en œuvre permettent la construction d'un ouvrage pérenne ;
- Des produits et procédés qui résultent pour leur fabrication, leur dimensionnement et leur mise en œuvre de techniques éprouvées de longue date ou couvertes par ce qu'il est convenu d'appeler les règles de l'art.

**TECHNIQUES NON TRADITIONNELLES** L'ensemble des produits et procédés qui, de par leur nature et/ou leur mise en œuvre, dérogent à ce qu'il est convenu d'appeler les Règles de l'Art.

« **TECHNIQUE COURANTE** » OU « **TECHNIQUE NON COURANTE** » au sens assurantiel du terme sur la base du schéma de l'AQC suivant :



La C2P (Commission Prévention Produits mis en œuvre) de l'AQC, un lien entre domaine traditionnel ou non et techniques courantes ou non

Source: <http://www.qualiteconstruction.com/pole-prevention-produits>

Acteurs

**MAITRE D'OUVRAGE A** Maitre d'ouvrage propriétaire des produits qui seront réemployés

**MAITRE D'OUVRAGE B** Maitre d'ouvrage pour lequel les produits issus du réemploi seront mis en œuvre

**DIAGNOSTIQUEUR/QUALIFICATEUR RÉEMPLOI** Personne en charge du « diagnostic réemploi » dont les compétences sont à définir.

Sigles

**DOE** Dossier des Ouvrages Exécutés

**ATEX** Appréciation Technique d'Expérimentation

**DPM** Documents Particuliers du Marché

## A2

### Définitions spécifiques aux plafonds suspendus

Le terme plafond suspendu comprend à la fois les éléments d'habillage (les dalles) et le système d'ossature métallique permettant la suspension de ces dernières.

Termes et définitions liés aux plafonds suspendus en général :

**PLÉNUM** Les plénums correspondent à des espaces libres entre le dessus des éléments d'habillage du plafond suspendu (isolation comprise) et la sous face du plancher ou de la couverture. Les plénums de grande hauteur correspondent à des plénums dont la hauteur est supérieure à 2,00 mètres et inférieure à 6,00 mètres.

#### CARACTÈRE DÉMONTABLE OU NON D'UN PLAFOND

Les éléments d'habillage qui sont minces peuvent être :

- Fixés à demeure sur leur ossature support,
- Démontables. Les types d'assemblage varient avec la typologie des éléments d'habillage, l'ossature et les suspentes.

Attention, des conditions supplémentaires existent si le plafond suspendu est mis en place dans une zone de sismicité non nulle. Les conditions sont décrites dans le paragraphe de la 5.5 Sismicité.

Définitions liées au système d'ossature :

**CORNière** Profilé métallique dont la section forme un L fixé sur les murs ;

**PROFIL PORTEUR** Profilé métallique porteur pour les plafonds suspendus ;

**SUSPENTE** Point d'accrochage au plafond soutenant et reliant l'ossature du plafond suspendu ;

**ENTRETOISE** Pièce rigide permettant de relier et de maintenir deux autres pièces rigides.

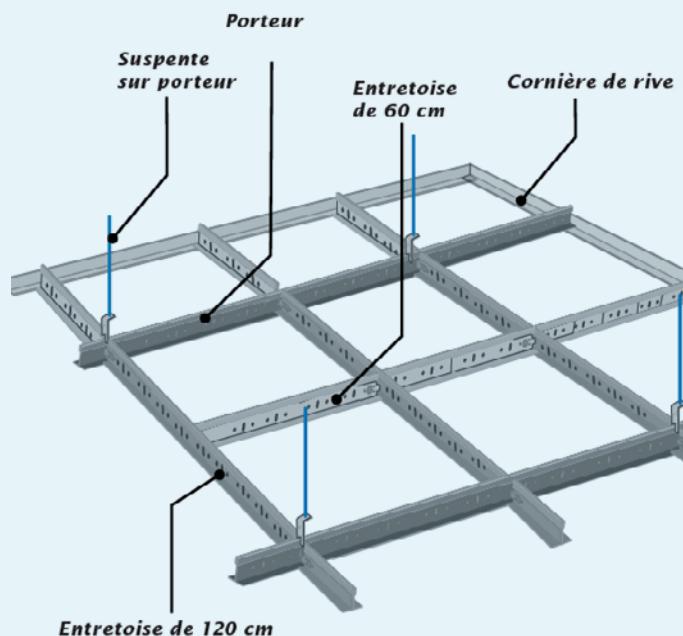


Figure 1 : Schéma explicatif de l'ossature métallique. Source : Calepin de chantier de UMPI-FFF

## A2

### Typologies de plafonds suspendus

De manière générale, les plafonds suspendus peuvent être discontinus, démontables et étanches à l'air.

#### Typologies de dalles

Les dalles suspendues présentées ci-dessous sont issues d'une analyse exhaustive des dalles existantes et représentent les dalles les plus couramment employées.

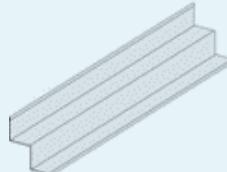
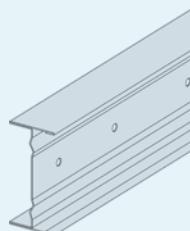
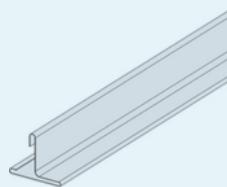
L'aspect surfacique des dalles peut être : lisse, perforé, fissuré, granuleux. Les dalles possèdent de multiples dimensions, 60 cm x 60 cm étant la plus commune.

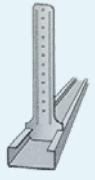
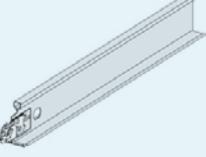
TYPOLOGIES	MATIÈRES	DIMENSIONS	POIDS SURFACIQUE	VISUELS
Dalle lisse ou avec perforation	Acier	Carré : 500 x 500 mm  Carré : 600 x 600 mm  Carré : 675 x 675 mm  Rect. : 1200 x 600 mm  Rect. : 600 x 300 mm  Rect. : 1200 x 300 mm	5,2 kg/m <sup>2</sup>	
				Source : <a href="http://www.archiexpo.fr/prod/knauf-amf/product-59162-1827092.html">http://www.archiexpo.fr/prod/knauf-amf/product-59162-1827092.html</a>
Dalle lisse ou avec perforation	Bois	Carré : 600 x 600 mm  Rect. : 1200 x 600 mm  Rect. : 1800 x 600 mm	10 kg/m <sup>2</sup>	
				Source : <a href="http://www.archiexpo.fr/prod/fantoni/product-52836-121079.html">http://www.archiexpo.fr/prod/fantoni/product-52836-121079.html</a>
Dalle lisse ou fissuré	Minéral	Carré : 600 x 600 mm  Carré : 675 x 675 mm  Rect. : 1200 x 600 mm  Rect. : 1500 x 600 mm  Rect. : 600 x 550 mm	3,2 kg/m <sup>2</sup>	
				Source : Cycle Up
Dalle lisse ou avec perforation	Plâtre	Carré : 600 x 600 x 12,5 mm  Rect. : 1 800 x 300 x 12,5 mm  Rect. : 1 200 x 400 mm x 9,5 mm	7,8 à 11,66 kg/m <sup>2</sup>	
				Source : <a href="http://www.archiexpo.fr/prod/kaya-panel-suspended-ceiling/product-153829-1793126.html">http://www.archiexpo.fr/prod/kaya-panel-suspended-ceiling/product-153829-1793126.html</a>

### Typologies d'ossatures

Les ossatures de plafonds suspendus sont généralement en acier galvanisé et dépendent de la charge imposée et du type de support sur lequel se fixent les suspentes.

Il n'est pas possible d'associer un profilé X avec une suspente Y. Le couple profilé/suspente doit justifier de sa compatibilité (Voir DTU).

TYPOLOGIES	MATIÈRES	DIMENSIONS	PRIX 2019 HT	VISUELS
<b>CORNière</b>				
<b>Cornière à épaulement</b>	Acier galvanisé	Long. : 3 m Larg. : 19 mm Haut. : 24 mm	1,50 €/ml	
<b>Source : PointP</b>				
<b>Cornière à joint creux</b>	Acier galvanisé	Long. : 3 m Larg. : 19 mm Haut. : 24 mm	NC	
<b>Source : PointP</b>				
<b>PROFIL PORTEUR</b>				
<b>Profil porteur T1</b>	Acier galvanisé	Long. : 5 m Larg. : 40 mm Haut. : 54 mm	1.24€/ml	
<b>Source : PointP</b>				
<b>Profil porteur T2</b>	Acier galvanisé	Long. : 6 m Larg. : 40 mm Haut. : 32 mm	1.24€/ml	
<b>Source : PointP</b>				

TYPOLOGIES	MATIÈRES	DIMENSIONS	PRIX 2019 HT	VISUELS
<b>SUSPENTE</b>				
Suspente à équerre avec tige filetée	Acier galvanisé	60 mm	1,09€/u	
Source : Livre DicoBat édition Arcature				
Suspente plate	Acier galvanisé	-	1,09€/u	
Source : Livre DicoBat édition Arcature				
Suspente réglable	Acier galvanisé	Variable (9 cm à 160 cm)	1,09€/u	
Source : Livre DicoBat édition Arcature				
Suspente réglable	Acier galvanisé	Long. : 279 mm Larg. : 182 mm Haut. : 185 mm	1,09€/u	
Source : Livre DicoBat édition Arcature				
<b>ENTRETOISE</b>				
Entretoise à clip	Acier galvanisé	Long. : 120 cm Larg. : 24 mm Haut. : 32 mm	1,62€/ml	
Source : PointP				
Entretoise à crochet	Acier galvanisé	Long. : 120 cm Larg. : 24 mm Haut. : 32 mm	1,62€/ml	
Source : PointP				



## Annexe B

# Chronologie d'un diagnostic réemploi

Les phases suivantes d'un diagnostic ont été mises en avant :

- Une première phase documentaire afin de se familiariser avec :
  - Les plans du site ;
  - Les diagnostics du site (repérages amiante, plomb, ...);
  - Les Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) et documents liés à la nature des matériaux et à leur pose ;
  - Tous documents pertinents issus de la Due Diligence du bâtiment ;
  - Les éléments du marché de démolition et curage, le cas échéant, afin de connaître les premières méthodes de dépose, déconstruction et/ou démolition (situation dans le bâti et moyens de dépose).

Remarque : L'absence de documentation ne remet pas en cause la possibilité de réemploi.

- Une première visite in-situ préparatoire éventuelle sous la forme d'une inspection visuelle :
  - Repérage des différents matériaux ;
  - Identification des matériaux pouvant être a priori réemployés et de l'étendue du gisement ;
  - Localisation de ces matériaux ;
  - Dans le cas de bâtiments encore occupés, réalisation d'interviews auprès des différentes personnes (responsable site / responsables techniques / gardien / usagers) susceptibles d'avoir des informations sur les interventions sur le plafond ;
  - Premières réflexions sur les méthodes de déconstruction possibles à adopter sur le site : démontabilité ou déconstruction et moyens associés en cohérence avec les caractéristiques du site.
- Une phase d'approfondissement des archives disponibles au regard de la première visite et en particulier la recherche, si besoin, les documents techniques justificatifs de l'époque (fiches techniques, notice d'installation, certificats, Avis Technique/ATEx, ...).
- Une seconde visite in-situ si nécessaire (cf. Annexe F) :
  - Qualification fine des gisements réemployables (contrôle visuel, risques identifiés, homogénéité du gisement) ;
  - Tests et échantillonnages si nécessaire ;
  - Récupération de données historiques sur site liées aux différents gisements si nécessaire ;
  - Détail sur la gouvernance des différents matériaux (MOA, partenariat avec un autre MOA, prestation du démolisseur, industriel à l'origine du produit) ;
  - Identification des débouchés possibles de chaque matériau et aide au choix auprès des filières.
- La mise à disposition du rapport de diagnostic réemploi :  
L'élaboration des fiches matériaux (incluant le diagnostic du produit à déposer, le diagnostic du domaine d'emploi, les performances ayant pu être déterminées in-situ, les modes de preuve à apporter pour les autres performances à caractériser en laboratoire ainsi que, les préconisations de la dépose à la remise en œuvre).

Préalablement à chaque visite, il conviendra de s'assurer :

- Quelles zones du bâtiment concerné par le diagnostic sont visitables et accessibles dans des conditions de sécurité adéquates (électricité en fonctionnement, présence d'éclairage, pas de dégradation importante du bâti) ;
- De vérifier si le port des protections individuelles de sécurité est nécessaire ;
- De prévoir les appareils et outils adéquats, à savoir (liste non exhaustive) :
  - Lampe torche (frontale),
  - Tablette numérique,
  - Papier et plan imprimé,
  - Crayons,
  - Appareil photo,
  - Marqueur,
  - Outil de mesure : Mètre mesureur, Télémètre, Humidimètre, Pied à coulisso
  - ...

A ces phases s'ajoutent des interfaces d'échanges en parallèle avec l'équipe projet du site à démolir et, dans le cas d'un réemploi dont le débouché est un site de construction/rénovation connu, l'équipe projet de l'opération de construction accueillante.

Sur le projet du site à démolir, échanger avec le maître de l'ouvrage ou son représentant :

- Sur le lieu et le délai possible de stockage des éléments déposés ;
- Sur les moyens matériels qui sont en place, notamment les moyens de levage (type chariot élévateur) et le maintien en fonctionnement des ascenseurs existant en perspective de la manutention des éléments déposés.

Enfin, la notion de calendrier est importante pour s'assurer de l'efficacité du diagnostic ressource : celui-ci doit intervenir sur le site démolи avant le lancement des travaux de curage et de façon optimale avant la consultation des entreprises de curage/démolition et sur le site de réemploi (le cas échéant) relativement tôt dans la phase de conception (Esquisse/APS par exemple) pour être intégré au processus de choix des matériaux.



## Annexe C

### Normes, règles de l'art et marque de qualité

## NORMES ET RÈGLES DE L'ART

Les principales références normatives :

Normes générales, de terminologie, de spécifications, norme harmonisée :

Le tableau suivant reprend tous les textes de références normatives sur lesquels s'appuie cette annexe. (Normes générales, de terminologie, de spécifications, norme harmonisée, norme de mise en œuvre, et normes relatives aux méthodologies d'essais)

Il présente le nom de la norme, la catégorie, le type de bâtiment visé, un descriptif et l'application obligatoire. Il présente dans un premier temps les textes à caractère obligatoire, et dans un second temps, les textes à caractère non obligatoire.

Pour plus de détails au sujet des normes d'essais en résistance au feu et réaction au feu, se référer à la remarque générale sur ce sujet dans la méthodologie générale du CSTB.

TEXTE	TYPE DE BÂTIMENT VISÉ	CATÉGORIE	DESCRIPTIF	TEXTE D'APPLICATION OBLIGATOIRE
<b>Textes relatifs à la sécurité contre l'incendie</b>				
Arrêté du 25 juin 1980 (modifié)	ERP	Caractéristique à respecter	Approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public	Oui
Arrêté du 22 mars 2004	Tous	Risques d'incendie	Performances de résistance au feu et validité des justificatifs (ex : procès-verbaux)	Oui
Arrêté du 21 novembre 2002	Tous	Généralité	Équivalence entre Euroclasse et classement M	Non
<b>Normes relatives au risque sismique</b>				
Code de l'environnement – Article R563-3	Tous	Classification des bâtiments	Catégorie d'importance des bâtiments « à risque normal »	Oui
Code de l'environnement – Article D563-8-1	Tous	Généralité	Zonage sismique de la France	-
<b>Marquage CE</b>				
Marquage CE	Tous		Conformité aux législations de l'UE en vue d'une libre circulation	Oui

Réglementation incendie – méthode d'essai :

TEXTE	TYPE DE BÂTIMENT VISÉ	CATÉGORIE	DESCRIPTIF	TEXTE D'APPLICATION OBLIGATOIRE
<b>Textes relatifs à la sécurité contre l'incendie</b>				
EN 13381-1	Tous	Méthode d'essai	Méthode d'essai pour déterminer la contribution à la résistance au feu des éléments de constructions	Non
NF EN 13501-1+A1	Tous	Méthode d'essai	Procédure de classement en réaction au feu	Non

Normes de mise en œuvre

La norme « NF DTU 58-1 » s'applique aux plafonds suspendus modulaires.

Elle se présente en trois parties :

- le Cahier des Clauses Techniques (CCT) qui définit les conditions d'exécution.
- Les Critères Généraux de choix des Matériaux (CGM) qui fixe les critères généraux de choix des matériaux utilisés, en conformité avec la norme produit NF EN 13964.

- Le Cahier des Clauses Spéciales (CCS) qui définit les clauses administratives spéciales aux travaux de mise en œuvre : consistance des travaux, mise à exécution des travaux et état du chantier, mode de contestations, mode de règlement...

Principales caractéristiques du Cahier des Clauses Techniques :

- Critères de classement des locaux
- Risques de soulèvement du plafond
- Plenums de grande hauteur
- Pose en zone sismique non nulle : dispositions de mise en œuvre particulières à adopter

### Acoustique

Normes relatives à l'acoustique				
TEXTE	TYPE DE BÂTIMENT VISÉ	CATÉGORIE	DESCRIPTIF	TEXTE D'APPLICATION OBLIGATOIRE
EN ISO 11654	Tous	Absorption acoustique	Les classes d'absorption acoustique	Non
NF EN ISO 354	Tous	Méthode de mesurage	Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante	Non
NF EN 13964	Tous	Méthode de mesurage	Kits de plafond suspendu et éléments d'habillage uniquement	Non
NF EN ISO 10848-2	Tous	Méthode de mesurage	Isolement acoustique latéral	Non

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des classes acoustiques. Source Cycle Up.

### EN ISO 11654<sup>2</sup> : Évaluation de l'absorption acoustique

Cette norme définit la valeur d'absorption  $\alpha_w$  et les classes d'absorptions acoustiques.

Si la valeur d'absorption  $\alpha_w$  du matériau est équivalente à 0, cela signifie que le matériau réfléchit toute l'énergie qu'il reçoit.

Si la valeur d'absorption  $\alpha_w$  du matériau est équivalente à 1, cela signifie que le matériau absorbe toute l'énergie qu'il reçoit.

Les matériaux sont classés comme suivant :

- Classe A : 0,90 à 1,
- Classe B : 0,80 à 0,85,
- Classe C : 0,60 à 0,75,
- Classe D : 0,30 à 0,55,
- Classe E : 0,15 à 0,25.



### Justification des valeurs d'absorptions

Afin de justifier les valeurs d'absorptions des matériaux, les plafonds suspendus font l'objet d'essais selon les normes d'essai :

- NF EN ISO 354 : Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante
- NF EN ISO 11654 : Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments
- NF EN 13964 : Kits de plafond suspendu et éléments d'habillage uniquement

NF EN ISO 10848-2 - Isolement acoustique latéral

Cette norme présente les méthodes de mesurage pour la caractérisation des transmissions latérales du bruit aérien, des bruits de choc et des bruits d'équipement technique entre pièce adjacente. Pour justifier de leurs performances acoustiques, les plafonds suspendus doivent avoir fait l'objet d'essai selon cette norme.

Risque sismique

Normes relatives au risque sismique				
TEXTE	TYPE DE BÂTIMENT VISÉ	CATÉGORIE	DESCRIPTIF	TEXTE D'APPLICATION OBLIGATOIRE
Guide de dimensionnement des éléments non structuraux du cadre bâti de 2014	Bâtiment relevant de la classe à risque normal	Règles de construction parasismiques	Dimensionnement des structures	Oui

Hygiène, Santé et Environnement

Normes relatives à l'hygiène, la santé et l'environnement				
TEXTE	TYPE DE BÂTIMENT VISÉ	CATÉGORIE	DESCRIPTIF	TEXTE D'APPLICATION OBLIGATOIRE
Norme NF DTU 58.1 P1-1	Tous	Milieu humide	Annexe C (informative) Correspondance entre classements des locaux humides	Non
Norme ISO 14644-1:2015	Bâtiment à environnement maîtrisé	Qualité de l'air	Classification de la propreté particulière de l'air	Non



## Annexe D

# Performances requises pour les plafonds suspendus

Certaines contraintes pouvant conduire à un réemploi rédhibitoire du produit, les performances ont été hiérarchisées : les réglementaires, celles liées à la sécurité des personnes, celles liées à l'aptitude à l'emploi puis d'autres performances complémentaires.

## D1

### Performances réglementaires

Les réglementations indiquées dans le tableau suivant sont concernées :

- Soit parce qu'applicables intrinsèquement au produit ;
- Soit parce qu'applicables aux composants associés au produit.

RÉGLEMENTATIONS	APPLICABLE ?		ÉLÉMENTS / INFORMATIONS À RÉUNIR*
	OUI	NON	
Thermique (neuf ou rénovation)		x	
Qualité de l'air intérieur (étiquetage)	x		Cf. ci-dessous
Substances dangereuses (REACH)	x		Cf. ci-dessous
Qualité environnementale et sanitaire des produits de construction	x		Cf. ci-dessous (si allégation environnementale lors de la mise sur le marché)
Biocides		x	
Acoustique	x		Cf. ci-dessous
Incendie / Réaction au feu	x		Cf. ci-dessous
Incendie / Résistance au feu	x		Cf. ci-dessous
Sismique	x		Cf. ci-dessous
Accessibilité		x	

Tableau D1

### QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

#### Principal texte réglementaire à la date de rédaction du document

[Arrêté du 19 avril 2011](#), modifié par Arrêté du 20 février 2012 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatiles.

Ce texte précise les substances ou groupes de substances concernés ainsi que les quatre classes indiquant un niveau d'émission de ces substances dans l'air intérieur (d'A+ (niveau très peu élevé à C, niveau élevé) ;

- L'annexe I précise les scénarios d'émissions, la méthode de caractérisation des émissions, la méthode de mesure de la concentration d'exposition et les valeurs limites et les classes correspondantes ;
- L'annexe II fournit le modèle de l'étiquetage qui doit être accompagnée du texte « \* Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant d'A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions) ».

Dans le cadre des plafonds suspendus, cette réglementation concerne plus particulièrement les finitions éventuellement appliquées sur les dalles.

Elément/information requis : Déclaration environnementale des plafonds suspendus.

## SUBSTANCES DANGEREUSES

Règlement européen REACh (CE) n°1907/2006 du 18 décembre 2006 – acronyme de Registration, Evaluation, Autorisation of Chemical products - relatif à l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des produits chimiques

→ Le règlement prévoit que d'une part, les industriels sont responsables de l'évaluation des risques posés par les produits chimiques qu'ils utilisent ou mettent sur le marché et qu'ils doivent, d'autre part, fournir à leurs utilisateurs des informations relatives à la santé humaine et à l'environnement

→ Le texte précise que les industriels doivent enregistrer toutes les substances qu'ils fabriquent ou importent en quantité supérieure à 1 tonne/an auprès de l'Agence Européenne des produits Chimiques (ECHA).

→ En dehors des industriels de la chimie, ce règlement concerne plus largement, tout acteur qui importe, fabrique, transforme ou met sur le marché des produits chimiques concernés par REACh.

Dans le cadre des plafonds suspendus, cette réglementation concerne plus particulièrement les finitions éventuellement appliquées sur les dalles.

## QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

Cette réglementation s'applique lorsqu'une allégation à caractère environnemental accompagne la commercialisation d'un produit du bâtiment (consommation des ressources, déchets solides valorisés ou éliminés, changement climatique, acidification atmosphérique, pollution de l'air ou de l'eau, formation d'ozone photochimique, eutrophisation ...). Le responsable de la mise sur le marché est alors tenu d'établir la déclaration environnementale de son produit et de la faire vérifier par une tierce partie indépendante. La mise en place de la RE2020 viendra certainement modifier ces conditions.

Principaux textes réglementaires à la date de rédaction du document :

- Arrêté du 23 décembre 2013, modifié relatif à la déclaration environnementale des produits de construction et de décoration destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment

Cette réglementation précise les informations que doit spécifier la déclaration environnementale, les formats d'unités fonctionnelles pour chaque catégorie de produit, les méthodes d'évaluation et de calcul des informations à déclarer.

- Arrêté du 31 août 2015 relatif à la vérification par tierce partie indépendante des déclarations environnementales des produits de construction, des produits de décoration et des équipements électriques, électroniques et de génie climatique destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment

Cette réglementation précise les modalités de vérification des déclarations environnementales par tierce partie ainsi que les conditions de reconnaissance de cette tierce partie par un organisme ayant signé une convention avec les ministres chargés de la construction et du logement.

Elément/information requis : Déclaration environnementale des plafonds suspendus.

## ACOUSTIQUE

### Principaux textes réglementaires à la date de rédaction du document :

- Bâtiments d'habitations :
  - Arrêté du 30 juin 1999, modifié relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation  
→ Cet arrêté présente l'isolation acoustique standardisée entre différents types de pièces présentes dans une habitation.
  - Arrêté du 30 juin 1999, modifié relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- Hôtel, Enseignement, Santé :
  - Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé  
→ Le présent arrêté fixe les seuils de bruit et les exigences techniques applicables aux établissements de santé régis par le livre Ier de la partie VI du code de la santé publique.
  - Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement  
→ Présente les seuils de bruit et les exigences techniques applicables aux établissements d'enseignement
  - Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels  
→ Présente les seuils de bruit et les exigences techniques applicables aux établissements d'enseignement
  - Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation

### Éléments/information requis

- Absorption acoustique :  $a_w$ ;
- Indice d'affaiblissement acoustique :  $R_w$ ;
- Isolement acoustique :  $D_{nfw}$ ;
- Classe d'absorption acoustique ;
- Coefficient de réduction du bruit : NRC ;
- Efficacité du système masse - ressort - masse : Hz ap.

## RÉACTION AU FEU

La réaction au feu est la contribution d'un matériau à la propagation d'un incendie.

### Principaux textes réglementaires à la date de rédaction du document :

La réglementation incendie se décline différemment selon la typologie du bâtiment :

#### 1. Bâtiments neufs

Les réglementations suivantes concernent les bâtiments neufs et les bâtiments à traiter de manière identique à un bâtiment neuf. Les cas diffèrent suivant l'activité dans le bâtiment, comme le montre le tableau suivant.

Le tableau suivant présente les conditions pour traiter un bâtiment existant comme un bâtiment neuf :

Tableau 3

	ERP	LIEUX DE TRAVAIL	HABITATION
BÂTIMENT NEUF	Création d'un établissement recevant du public dans un bâtiment existant	Création d'un lieu de travail dans un bâtiment existant (non-lieu de travail auparavant)	Surélévation de bâtiment d'habitation ancien ou addition à un bâtiment d'habitation ancien (Si changement de classement ou de réglementation) (*)
	Nouvel aménagement de l'ensemble des locaux recevant du public dans un bâtiment existant		Reprise totale ou quasi totale d'un bâtiment, (ossature seule conservée) (**)
BÂTIMENT EXISTANT	Travaux de remplacement d'installation, d'aménagement ou d'agrandissement dispositions des « travaux neufs » applicables aux seules parties de la construction ou des installations modifiées	Aménagements de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs	Surélévation de bâtiment d'habitation ancien ou addition à un bâtiment d'habitation ancien
	Les textes concernant les travaux neufs sont applicables aux seules parties modifiées sauf aggravation du risque : le niveau de risque acceptable est celui de la réglementation en cours. En particulier un changement de classement aggrave le niveau de risque s'il n'y a pas de remise en conformité.		

Nota :

\*Suivant R\*111-1-1 du CCH

\*\* Suivant Circulaire du 13 Décembre 1982 (recommandation)

### ERP

#### L'arrêté du 25 juin 1980

L'arrêté du 25 juin 1980 porte sur l'approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).

#### *Article AM 3 : Parois des dégagements protégés*

Les parois des escaliers protégés sont classées B-s1, d0 ou en catégorie M 1 pour les plafonds et les rampants  
Les parois des circulations horizontales protégées sont classées B-s2, d0 ou en catégorie M 1 pour les plafonds

#### *Article AM 5 : Plafonds des dégagements non protégés et des locaux*

Les plafonds des dégagements non protégés et des locaux sont classés B-s3, d0 ou en catégorie M 1. Toutefois, il est admis que 25 % de la superficie totale de ces plafonds soient réalisés en produits ou éléments classés C-s3, d0 ou de catégorie M 2 dans les dégagements et D-s3, d0 ou de catégorie M 3 dans les locaux.

Les éléments d'habillage des plafonds, ajourés ou à résilles, sont classés B-s3, d0 ou en catégorie M 1. Ils peuvent être classés C-s3, d0 si la surface totale développée de leurs pleins est inférieure à 50 % de la surface au sol du dégagement non protégé ou du local.

Les suspentes et les fixations des plafonds suspendus doivent être conçues pour éviter les risques de chute de ce plafond. Sont réputées pour satisfaire à cet objectif les suspentes classées A 1.

Pour les suspentes comportant des parties combustibles, il doit être démontré que la présence de ces parties n'entraîne pas d'effondrement en chaîne du plafond avant un quart d'heure.

Les plafonds suspendus et les plafonds tendus doivent rester en place sous l'effet des variations de pression dues au fonctionnement du désenfumage mécanique.

#### *Article AM 6 : Parties transparentes ou translucides incorporées dans les plafonds suspendus ou tendus*

Les parties transparentes ou translucides incorporées dans les plafonds suspendus ou tendus des dégagements non protégés et des locaux, et permettant l'éclairage naturel ou artificiel peuvent être classées D-s3, d0 si leur surface est inférieure à 25 % de la surface au sol des dégagements autres que ceux visés à l'article AM 3 ou des locaux. Chaque type d'établissement relève d'arrêtés précisant les dispositions particulières qui s'appliquent.

*Article AM 8 : Produit d'isolation*

Les produits d'isolation acoustique, thermique ou autre, simples ou composites, dont l'épaisseur d'isolant est supérieure à 5 mm (10 mm en sol), doivent respecter l'une des dispositions suivantes :

a) Etre classés au moins :

- A2 - s2, d0 en paroi verticale, en plafond ou en toiture ;
- A2 fl - s1 en plancher, au sol.

Les revêtements absorbants acoustiques dont la résistance thermique est inférieure à 0,5 m<sup>2</sup>.K/W ou dont la conductivité thermique est supérieure à 0,065 W/m.K ne sont pas assujettis aux dispositions du présent article.

b) Etre protégés par un écran thermique disposé sur la ou les faces susceptibles d'être exposées à un feu intérieur au bâtiment. Cet écran doit jouer son rôle protecteur, vis-à-vis de l'action du programme thermique normalisé, durant au moins :

- 1/4 heure pour les parois verticales et les sols ;
- 1/2 heure pour les autres parois.

Le «guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public» précise les conditions de mise en œuvre de tels écrans.

Lorsque des produits combustibles, connexes aux isolants incorporés aux parois, sont associés en usine ou sur chantier aux isolants précités, l'ensemble composite obtenu est réputé répondre aux objectifs de sécurité du présent article et du guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public à condition que les produits combustibles rapportés ne soient pas en contact avec l'air ambiant.

Les produits d'isolation ne répondant pas aux dispositions du paragraphe 1 ci-dessus ne peuvent être mis en œuvre qu'après avis favorable de la Commission centrale de sécurité. Les modalités d'application de la présente disposition sont fixées dans la troisième partie du guide précité.

*Article J 22 : Domaine d'application*

Pour établissement de type J.

En dérogation aux dispositions de l'article AM 1, les articles AM 2 à AM 14 ne sont pas applicables à l'intérieur des chambres et des appartements.

*Article J 23 : Plafonds suspendus*

Pour établissement de type J.

Tous les plafonds suspendus situés au dernier niveau doivent être coupe-feu de degré une demi-heure lorsqu'ils délimitent un comble où n'est pas réalisé le recouplement vertical dudit comble par prolongement jusqu'en toiture des cloisons verticales résistantes au feu du dernier niveau. Cette disposition n'est toutefois pas obligatoire lorsqu'il existe un plancher haut coupe-feu de degré une demi-heure.

*Article L 46 : Régie et plafond*

Pour établissement de type L.

Les parois et plafonds constituant une régie mobile doivent être construits avec des matériaux incombustibles ou classés A1 ; en outre, les régies suspendues ne doivent jamais constituer un risque pour le public. Elles doivent être fixées par deux systèmes distincts et de conception différente.

*Article O 10 : Domaine d'application*

Pour établissement de type O.

En dérogation aux dispositions de l'article AM 1, les articles AM 4 à AM 7 et AM 9 à AM 14 ne sont pas applicables à l'intérieur des chambres et des appartements.

*Article P 12 : Domaine d'application*

Pour établissement de type P.

En aggravation des dispositions des articles AM 4 et AM 5, les plafonds, les plafonds suspendus, les parties translucides (ou transparentes) qui y sont incorporées doivent être réalisés en matériaux de catégorie M 1.

Les dispositions de l'article AM 8 (§ 2) ne sont pas applicables dans les établissements du présent type.

En aggravation des dispositions de l'article AM 10 (§ 1), tous les éléments flottants de décoration ou d'habillage doivent être réalisés en matériaux de catégorie M1 (quelle que soit la superficie de la salle) ; en outre, les plantes artificielles ou synthétiques doivent être réalisées en matériaux de catégorie M 2.

Les vélums visés à l'article AM 10 (§ 2) sont interdits. Toutefois, les filets horizontaux cités au paragraphe 1 ci-dessus doivent être installés conformément aux dispositions de l'article AM 10 (§ 2).

*Article T21 § 5 : Stands. - Podiums. - Estrades. – Gradins - Chapiteaux - Tentes*

Les matériaux exposés peuvent être présentés sur les stands sans exigence de réaction au feu.

*Article U 23 : Circulations horizontales*

Pour établissement de type U.

En aggravation des articles AM 3 et AM 4, les revêtements des circulations horizontales des niveaux comportant des locaux à sommeil doivent être classés en catégorie M 0 ou A2-s1, d0 pour les revêtements des plafonds, plafonds suspendus et plafonds suspendus.

*Article U 56 § 4 : Cheminements et canalisations*

Le cheminement horizontal des canalisations de gaz médicaux peut être en apparent ou dans le volume situé entre la sous-face du plancher supérieur et le plafond suspendu. Dans ce dernier cas, ce volume doit être visitable et ventilé au moins au 1/100 de la surface du plafond suspendu, lequel devra être M0 ou A2-s1, d0.

La ventilation peut être assurée :

- soit par des trous judicieusement répartis ayant chacun un diamètre d'au moins 5 millimètres ;
- soit par des grilles judicieusement réparties.

Si le plenum n'est pas ventilé ou si le plafond suspendu n'est que M1 ou B-s1, d0, les canalisations d'oxygène et protoxyde d'azote devront cheminer sous fourreau M0 ou A2-s1, d0, lequel devra déboucher dans un volume ventilé ou aéré à une de ses extrémités au moins. Dans ce cas, les dérivations ou assemblages mécaniques sont interdits.

*Article X15 : Plafonds et plafond suspendus*

En dérogation aux dispositions de l'article AM 4, les revêtements de plafond et les éléments constitutifs des plafonds suspendus des salles omnisports, et autres grands volumes assimilables, peuvent être réalisés en matériau de catégorie M3. Les résilles en bois sont interdites.

Synthèse de l'arrêté du 25 juin 1980 concernant les bâtiments ERP :

Le tableau 4 ci-dessous récapitule les dispositions générales de l'arrêté du 25 juin 1980 (ERP) et des dispositions particulières par type

Tableau 4

RÉF.	ARTICLE	DESCRIPTIF	CLASSE AU FEU NF/NE
<b>Dalles de plafond suspendu</b>			
1	Article AM 3	Parois d'escaliers protégées	M1 / B-s1, d0
		Parois des circulations horizontales protégées	M1 / B-s2, d0
2	Article AM 5	Plafond des dégagements non protégés et des locaux	M1 / B-s3, d0
		< ou = 25 % de la superficie totale des dégagements	M2 / C-s3, d0
		< ou = 25 % de la superficie totale des locaux	M3 / D-s3, d0
3	Article AM 6	Parties transparentes ou translucides < 25% de la surface totale au sol	-
4	Article J 22	Domaine d'application	-
6	Article L 46	Plafond constituant une régie mobile	Incombustible / A1
7	Article O 10	Domaine d'application	-
8	Article P 12	Domaine d'application	M1 / B-s1, d0
9	Article T21 § 5	Domaine d'application	-
10	Article U 23	Plafond dans les circulations horizontales comportant des locaux à sommeil	M0 / A2-s1, d0
12	Article U56 § 4	Ventilation entre sous-face du plancher supérieur et plafond suspendu et cheminements des canalisations de gaz médicaux.	M0 / A2-s1, d0
13	Article X 15	Plafonds suspendus des salles omnisports et autres volumes assimilables.	M3 / D-s3, d0
<b>Ossature de plafond suspendu</b>			
14	Article AM 5	Elément d'habillage des plafonds	M1 / B-s3, d0
		Si la surface totale développée de leurs pleins est inférieure à 50 % de la surface au sol du dégagement non protégé ou du local	-
		Suspente et fixations	Incombustible / A1

Élément/information requis : Classement au feu.

## RÉSISTANCE AU FEU

- La résistance au feu correspond au temps durant lequel les éléments constituant le plafond suspendu jouent leur rôle de limitation à la propagation. La réglementation est basée sur 3 critères :
- La stabilité mécanique : R
- L'étanchéité aux gaz chauds : E
- L'isolation thermique : I

### L'arrêté du 25 juin 1980

L'arrêté du 25 juin 1980, présenté dans le paragraphe précédent concernant la réaction au feu, et portant sur l'approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), évoque la résistance au feu dans les articles suivants :

*Article U 24 : Dernier niveau (Pour établissement de type U)*

En atténuation de l'article U 9 (§ 1), tous les plafonds suspendus situés au dernier niveau doivent être coupe-feu de degré une demi-heure ou EI 30 (a ↔ b) lorsqu'ils délimitent un comble où n'est pas réalisé le

recouplement vertical dudit comble par prolongement jusqu'en toiture des cloisons verticales du dernier niveau. Cette disposition n'est toutefois pas obligatoire lorsqu'il existe un plancher haut coupe-feu de degré une demi-heure ou EI 30.

*Article J 23 : Plafond suspendu en dernier étage (Pour les établissements de type J)*

Tous les plafonds suspendus situés au dernier niveau doivent être coupe-feu de degré une demi-heure lorsqu'ils délimitent un comble où n'est pas réalisé le recouplement vertical dudit comble par prolongement jusqu'en toiture des cloisons verticales résistantes au feu du dernier niveau. Cette disposition n'est toutefois pas obligatoire lorsqu'il existe un plancher haut coupe-feu de degré une demi-heure

Arrêté du 22 mars 2004 : Relatif à la résistance au feu des produits, Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages. La durée de validité des procès-verbaux est de cinq ans pour les éléments de construction et d'ouvrage. L'essai a pour objet d'évaluer la stabilité mécanique des plafonds suspendus qui n'ont pas de rôle de protection incendie d'éléments de structure.

Le plafond est fixé sous un plancher support, adapté aux dimensions du four d'essais, réalisé à partir de dalles de béton cellulaire, d'épaisseur minimum 150 mm et soumis à la courbe standard température-temps.

Élément/information requis :

- La stabilité mécanique : R.

**Synthèse réaction au feu et résistance au feu**

Suivant les types de travaux envisagés, l'occupation et l'activité, les textes applicables diffèrent. Les paragraphes suivants synthétisent les textes applicables :

**ERP :**

- Neuf ou création d'un nouvel ERP dans un bâtiment existant ou nouvel aménagement de l'ensemble des locaux recevant du public d'un établissement existant :
  - A. du 25/06/1980 pour 1 er groupe
  - A. du 22/06/1990 pour 2 ième groupe
- Travaux partiels dans un établissement existant (remplacements d'installation, d'aménagement ou d'agrandissement), dispositions applicables aux seules parties de la construction ou des installations modifiées (sauf accroissement du risque de l'ensemble de l'établissement, mesures prises après avis de la commission de sécurité) :
  - A. du 25/6/1980 pour 1 er groupe
  - A. du 22/6/1990 pour 2 ième groupe ou des installations modifiées.

**Code du travail :**

- Construction : Décret 92332 recodifié en 2008 + Arrêtés d'application 5/8/1992 + 4/11/1993
- Modifications, extensions ou transformations : (dispositions du « neuf » applicables aux seules parties modifiées)

**Habitation :**

- Neuf ou addition ou surélévation A. du 31/1/1986 mod 2015
- Réhabilitation autre : Circulaire du 13/12/1982

## RISQUE SISMIQUE

Selon la zone géographique et la catégorie d'importance du bâtiment, la conception des plafonds suspendus doit répondre à des normes françaises afin que la stabilité des plafonds soit assurée et qu'ils n'entraînent pas la chute d'éléments voisins.

Application des dispositions parasismiques :

Selon l'arrêté du 22/10/2010, la mise en place d'un plafond suspendu en zone de sismicité 1 (très faible) ne prévoit pas de prescription particulière pour les ouvrages « à risque normal ». Cependant, pour les zones de sismicité 2 à 5, les règles de constructions parasismiques peuvent être applicables. Pour être précis, il pourrait être inséré les tableaux d'application (neuf et existant) des règles PS du guide d'application des éléments non structurels (ENS) de 2014.

Il est à noter que les limites d'utilisation sont :

- une hauteur supérieure à 3,5m
- Une masse surfacique de plus de 25kg/m<sup>2</sup>.

Les référentiels de justification sont visibles dans le guide ENS ou dans la Norme NF DTU 58.1

### Coefficient de comportement

Une structure non dissipative possède un comportement proche de l'élasticité linéaire. Le coefficient de comportement  $q_e$  est donc proche de 1.

Une structure dissipative possède un coefficient de comportement supérieur à 1.

(*Source : Technique de l'Ingénieur*)

*FD P 06-029 - Règles de construction parasismiques - Dimensionnement des ancrages en zone sismique*

Les éléments de fixation des plafonds suspendus doivent respecter un coefficient de comportement horizontal  $q_e$  maximal de 2,0.

Élément/information requis : coefficient de comportement  $q_e$ .

## D2

### Performances complémentaires

#### CRITÈRES DE CONCEPTION DES PLAFONDS SUSPENDUS

Risque de soulèvement du plafond :

À la suite d'une surpression du local ou une dépression du plénium, le plafond doit résister sans se soulever. Ce sont les dispositifs de suspension qui doivent empêcher le soulèvement.

Dans un local clos, si la masse surfacique est  $> 2\text{kg/m}^2$  alors il n'y a pas de précautions particulières à prendre.

Plénums de grande hauteur :

En cas d'une longueur de suspente supérieur à 2,00 m, une ossature intermédiaire de reprise de charge est obligatoire.

Les tiges filetées dont la longueur est inférieure ou égale à 2,00 m ne doivent pas avoir de raccord (manchon).

Le faux aplomb des dispositifs de suspension ne doit pas être supérieur au 1/20 de la hauteur (100 mm pour une hauteur de 2,00 m).

Note : Les performances des matériaux ne sont plus valables lorsqu'ils ont été repeints.

## D3

### Performances et domaine d'emploi

Le tableau suivant synthétise les différentes performances applicables aux plafonds suspendus et pour chacune, indique celles requises en fonction du domaine d'emploi.

Les documents précisant les méthodologies d'essais sont précisés en Annexe C.

Tableau D3 : Performances des plafonds suspendus et domaines d'emploi

Nature de la performance	Type de performance	Description / Commentaire	Domaines d'emploi					
			Types de bâtiment				Types de locaux	
			Habitation	ERP	IGH	Code travail	Exposition à l'eau (les Règles de l'Art ne visent que la pose en locaux secs)	Zone d'utilisation (usage, ...)
Réglementaires	Qualité de l'air intérieur (étiquetage)	Concerne le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation					Applicable	
	Substances dangereuses (Règlement européen REACh)	Concerne les risques posés par les produits chimiques utilisés ou mis sur le marché					Applicable dans le cas d'utilisation de produits chimiques	
	Qualité environnementale et sanitaire des produits de construction	Concerne la déclaration environnementale					Applicable lorsqu'une allégation à caractère environnemental accompagne la commercialisation d'un produit du bâtiment	
	Acoustique	Concerne les caractéristiques acoustiques					Selon types de bâtiment (cf. ci-dessus)	
	Incendie Réaction et résistance au feu	Classement de réaction au feu					Selon types de bâtiment (cf. ci-dessus)	
	Sismique	Concerne les dispositions à respecter pour assurer la stabilité des plafonds en cas de séisme (coefficients de comportement). Prend en compte le zonage sismique, et le degré d'importance du bâtiment					Applicable selon types de bâtiment (cf. ci-dessus) + zone de sismicité (1 à 5) + à croiser avec la catégorie d'importance du bâtiment (allant de 1 à 4) (cf § sur le risque sismique plus haut)	
	Humidité	Exposition à l'humidité du local					Préciser le type de local en se référant à la NF DTU 58.1, paragraphe 5.1 : intérieurs	



ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
DES BÂTIMENTS

# Annexe E

## Logigramme

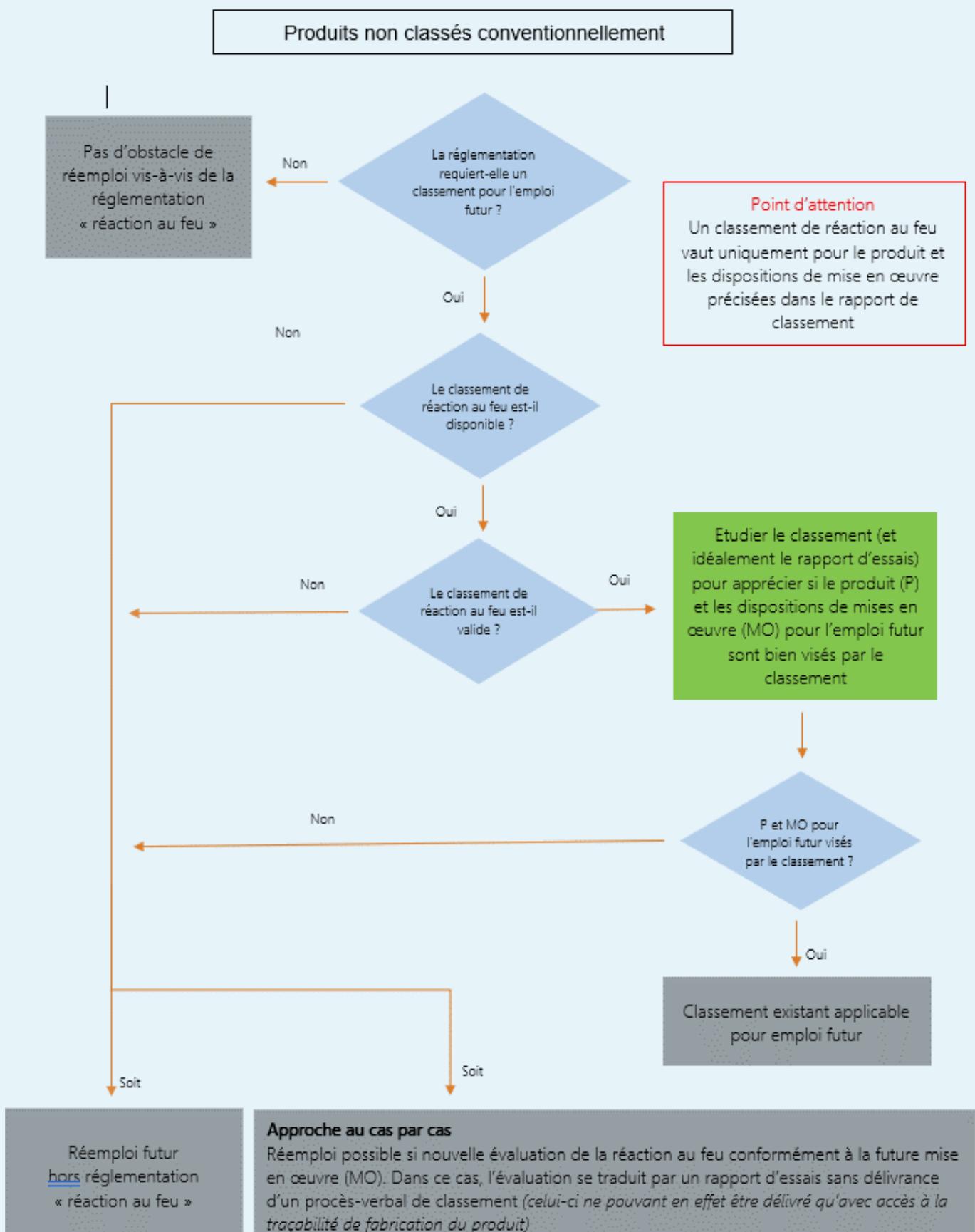


Figure 1 – Prise en compte du classement de réaction au feu pour des produits non classés conventionnellement

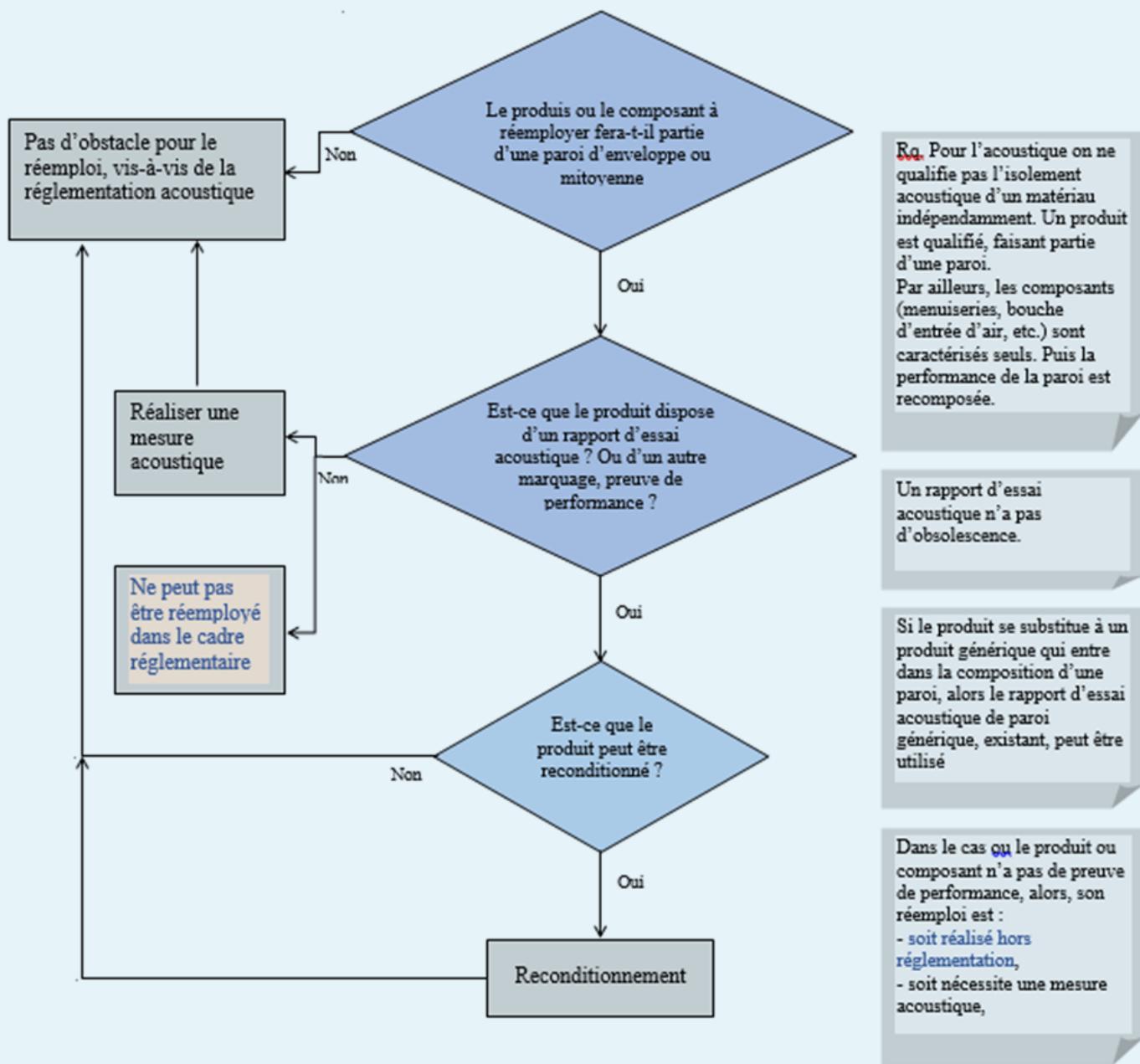


Figure 2 – Prise en compte de la participation à la performance acoustique de l'ouvrage



ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
DES BÂTIMENTS

## Annexe F

### Fiche réemploi propre aux plafonds suspendus

## Fiche réemploi n° .....

### Informations relatives au domaine d'emploi initial

#### INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LE BÂTIMENT EXISTANT

Adresse du bâtiment de la 1 <sup>ère</sup> utilisation	_____
Année de mise en œuvre du produit à déposer	_____
Date de réception du bâtiment	_____
Usage et historique relatifs au produit à déposer	Préciser (éventuels changements de destination du local, éventuelles interventions tels que ponçage, application d'un produit en surface, éventuelles pathologies pouvant avoir impacté le produit telle qu'une inondation, ...): _____

#### INFORMATIONS SPÉCIFIQUES SUR LE BÂTIMENT EXISTANT

Zone sismique	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> Sans objet
Catégorie d'importance sismique du bâtiment	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Sans objet
Réglementation incendie	<input type="checkbox"/> Habitation/Logement-foyer (Arrêté du 31 janvier 1986 modifié) - Famille : _____ <input type="checkbox"/> ERP (Arrêté du 25 juin 1980 modifié) - Catégorie et le ou les type(s) _____ <input type="checkbox"/> IGH (Arrêté du 30 décembre 2011 modifié) - Classe : _____ <input type="checkbox"/> Code du travail (Décrets n°92-332 et 92-333) <input type="checkbox"/> Hauteur plancher bas : _____ <input type="checkbox"/> Bureaux <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Logistique <input type="checkbox"/> Autre (préciser) : _____

#### LOCALISATION DU PRODUIT SUR/DANS L'OUVRAGE EXISTANT

Repérage du produit sur le plan	<input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui _____
Zone amiantée	<input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui

#### INFORMATIONS RELATIVES À LA MISE EN ŒUVRE

Plafond suspendu : autoportant / suspendu

## INFORMATIONS RELATIVES AU PRODUIT

### Photos

Non  Oui

## RÉFÉRENCES / DOCUMENTATIONS SUR LE PRODUIT

<b>Références</b>	Marque : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui _____ Fabricant : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui _____ Disponibilité prescriptions mise en œuvre : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
<b>Documentation</b>	Fiche technique : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
	Avis technique : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
	ATEX : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
	PV d'essai ou justificatif de classement pour les critères : - Acoustique : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser : _____ - Classement sismique : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser : _____ - Réaction au feu <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser : _____ - Résistance au feu <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser : _____

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PRODUIT

<b>Quantité</b>	Surface (m <sup>2</sup> ) : _____ / Nombre (u) : _____ Mesure sur plan : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
<b>Poids</b>	Charge pondérale : _____ kg/m <sup>2</sup>
<b>Dimensions des dalles</b>	Longueur : _____ mm Largeur : _____ mm Épaisseur globale : _____ mm
<b>Matière des dalles</b>	Préciser : _____
<b>Aspect des dalles</b>	<input type="checkbox"/> Lisse <input type="checkbox"/> Perforée <input type="checkbox"/> Fissurée <input type="checkbox"/> Autre : _____

## INFORMATIONS SUR LA FINITION ÉVENTUELLE

Application d'une couche de finition : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	
<b>Description</b>	Peinture : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Autre : _____
<b>Références</b>	Marque : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui _____ Fabricant : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui _____ Disponibilité fiche technique : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Disponibilité prescriptions mise en œuvre : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui

## EXPOSITION DU PRODUIT DANS L'OUVRAGE EXISTANT

<b>Exposition intérieure (utilisation en intérieur)</b>	Ambiance agressive : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser (éventuelles expositions à des produits chimiques, à des environnements acides, des pollutions, ...) : _____
<b>Classe d'exposition à l'humidité</b>	<input type="checkbox"/> A 70% H et 25°C <input type="checkbox"/> B 90% HR et 30°C <input type="checkbox"/> C > 90% HR risque de condensation <input type="checkbox"/> D > 90% HR risque de condensation Ambiance agressive <input type="checkbox"/> Sans objet
<b>Charge permanente</b>	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Luminaire <input type="checkbox"/> Baies <input type="checkbox"/> Caméra <input type="checkbox"/> DéTECTeur <input type="checkbox"/> Incendie <input type="checkbox"/> Haut-parleur <input type="checkbox"/> Autre, préciser : _____
<b>Températures</b>	Source chaleur proche : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser : _____ Source froide proche : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser : _____
<b>Autres sollicitations vécues par le produit</b>	<input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Préciser (ex : Application de revêtements pendant la vie en œuvre (peinture, ...)) : _____

## ETAT GÉNÉRAL DU PRODUIT

<b>Valeur du matériau</b>	Le produit est-il déjà un produit réemployé : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
<b>Aspect général</b>	☆☆☆☆☆
<b>Aspect détaillé</b>	<p>Déformation des dalles :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Description/Cause probable/quantité/localisation*</p> <p>Déformation de la structure :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Description/Cause probable/quantité/localisation*</p> <p>Poinçonnement des dalles :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Cause probable/quantité/Profondeur/localisation*</p> <p>Rayures sur les dalles :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Cause probable/quantité/Profondeur/localisation*</p> <p>Usure liée à l'abrasion :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Cause probable/quantité/Profondeur/localisation*</p> <p>Taches sur les dalles :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Cause probable/quantité/Profondeur/localisation*</p> <p>Variation de nuances des dalles :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Cause probable/quantité/localisation*</p> <p>Décollement du produit de finition :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Cause probable/quantité/localisation*</p>
<p>* Au sens localisation dans l'ouvrage si en lien avec le constat (ex : variation de nuance car localisé près d'une fenêtre)</p>	
<b>Quantité disponible en réemploi</b>	<p>Possibilité de réemploi sans pose nouvelle finition :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Quantité (m<sup>2</sup>) : _____</p> <p>Réemploi avec pose de nouvelle finition :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Quantité (m<sup>2</sup>) : _____</p> <p>Réemploi éléments déformés pouvant potentiellement retrouver une planéité conforme à la norme suite à reconditionnement adapté :  <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui - Quantité (m<sup>2</sup>) : _____</p>

## PERFORMANCE DU PRODUIT (PRÉCISER SI TESTS EN LABORATOIRES COMPLÉMENTAIRES)

Réaction et résistance au feu	_____
Classement de résistance au feu	_____
Performance acoustique	Classement d'absorption acoustique : _____
Performance d'hygiène, santé et environnement	Classement de qualité de l'air intérieur : _____ Classement milieu humide : _____ Classement corrosivité : _____
Performance sismique	_____
Performance mécanique	Qualité de l'acier pour l'ossature : _____ Performance à la fatigue : _____



## PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES POUR LA DÉPOSE ET LE STOCKAGE

Complexité de la dépose :

- Mode d'assemblage :
- La dépose permet-elle de conserver l'intégrité des éléments  
 Non       Oui       Sans objet
- Dépose manuelle :       Non       Oui
- Outilage léger nécessaire :  Non       Oui      \_\_\_\_\_
- Outilage lourd nécessaire :  Non       Oui      \_\_\_\_\_
- Accessibilité (hauteur) : \_\_\_\_\_m
- Encombrement particulier :  Non       Oui
- Poids important :  Non       Oui (manutention manuelle impossible)
- Tri nécessaire avant entreposage :       Non       Oui  
Si oui :  Sur site     Lieu intermédiaire     Lieu spécialisé
- Spécificités du stockage/transport :  
 A plat       en % HR adapté  
 sur palette     en Grand Réservoir Vrac       empilable
- Manutention transpalette possible ?  Non       Oui
- Surface de stockage nécessaire : \_\_\_\_\_m<sup>2</sup>
- Surface de stockage disponible : \_\_\_\_\_m<sup>2</sup>
- Doit être protégé :  
 Normalement pour le transport  
 A l'abri des températures excessives  
 A l'abri de l'humidité (% HR)  
 A l'abri de la lumière  
 A l'abri de la poussière



## Annexe G

# Précautions a respecter de la dépose à la remise en œuvre

Cette annexe est destinée à préciser les préconisations à respecter aux moments des étapes de dépose, transport, stockage, reconditionnement éventuel et remise en œuvre afin de maintenir les performances du produit et son aptitude à l'emploi pour l'ouvrage considéré.

## LOGISTIQUE DE DÉPOSE ET PRÉPARATION DE LA RESSOURCE

Lors de la dépose, des précautions doivent être prises afin de conserver l'intégrité des éléments. De manière générale les précautions à prendre sont les suivantes :

- S'assurer de ne pas abîmer les coins et bordures des dalles particulièrement fragiles,
- Porter des gants propres pour ne pas altérer l'état de surface des dalles,
- Éviter d'infliger des flexions aux dalles pour ne pas compromettre leurs planéités,
- Désolidariser l'ossature de façon logique par rapport à sa pose,

Les plafonds suspendus étant situés en hauteur, il est nécessaire d'être équipé pour une manutention en hauteur et de s'assurer que les conditions de sécurité sont respectées.

Déplacement des éléments dans le bâtiment :

- Le déplacement des dalles peut, au cas par cas, requérir ou non du matériel de manutention spécifique, tel que matériel de levage, transpalettes, ...
- Le déplacement des dalles au sein du bâtiment ne pose pas de souci particulier (pas nécessaire d'évacuer par la façade sauf si plus facile lorsque matériel adéquat installé).

## LIEN DU TRI

Lors de la dépose, séparer les éléments afin d'en faire des groupes homogènes. Pour chaque groupe, penser à avoir une logique de lot pouvant être différencié par local, chaque local subissant en effet des sollicitations qui lui sont spécifiques (Ex : Lot qualité A + lot qualité B/local). Ci-après quelques exemples de groupes :

- ✓ Géométries : largeurs/épaisseurs différentes, très fréquentes entre les locaux ;
- ✓ Nuances de teinte : locaux en face Nord vs locaux en face Sud exposés de manière différenciée à la lumière pouvant impacter la teinte des bois ;
- ✓ Défauts d'aspects dû à l'usage : un même local peut présenter des zones d'usure différencierées des éléments, i.e. épaufure.

## CONDITIONNEMENT

Dans tous les cas, le reconditionnement comprend les phases de dépoussiérage et de nettoyage des éléments tout en respectant les précautions d'usage de nettoyage propres à l'élément.

Il est recommandé de séparer les éléments de dalles afin d'en faire des groupes homogènes au regard de leurs types et des dégradations constatées. Il en va de même pour les éléments composant l'ossature : il est nécessaire de les trier par type et section de longueur.

Les éléments peuvent être disposés sur palette. Il convient de s'assurer de la possibilité d'utiliser un transpalette dans ce cas.

Une fois groupées, les dalles doivent être protégées d'un film transparent ou d'une protection adaptée de manière à éviter toute détérioration (tâche, rayure) durant les étapes de logistique.

## TRANSPORT ET STOCKAGE

Les dalles de plafond suspendu doivent être conditionnées et transportées à plat et conservées dans des endroits avec des % d'humidité décrits dans les normes NF DTU. Les éléments de l'ossature ne doivent pas être tordus. La répartition des charges est aussi à prendre en compte pour le stockage des palettes. Le type de sol est un facteur à prendre en compte.  
Les locaux de stockage doivent être propres afin de ne pas engendrer de salissure ou de détériorations pendant la durée de stockage (humidité, poussière, etc.)

## PRÉPARATION ÉVENTUELLE DU PRODUIT

Dans le cas où une finition (exemple : couche de peinture) est nécessaire, celle-ci peut être renouvelée. Attention dans le cas où l'élément est à destination d'un bâtiment soumis à une réglementation au feu, des bancs d'essai doivent être réalisés pour valider l'application d'une couche de finition.

L'analyse de la rentabilité du réemploi ne fait pas partie du périmètre de ce document. Cependant, une analyse a minima sommaire des impacts économiques associés à un réemploi (surcoûts de dépose, coût de requalification, valeur estimée à la revente,...) au moment de la phase de diagnostic est un point clé pour engager la chaîne d'acteurs dans un processus de dépose sélective en vue d'un réemploi (voir mode opératoire proposé au paragraphe 1.2).

