
**Bâtiments et biens immobiliers
construits — Conception prenant en
compte la durée de vie —**

**Partie 2:
Procédures pour la prévision de la durée
de vie**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Buildings and constructed assets — Service life planning —
Part 2: Service life prediction procedures*

ISO 15686-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/136d0ec8-e0d0-4cc5-8833-2d99d296643a/iso-15686-2-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 15686-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/136d0ec8-e0d0-4cc5-8833-2d99d296643a/iso-15686-2-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et termes abrégés	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Termes abrégés	4
4 Méthodologie	4
4.1 Brève description de la prévision de la durée de vie	4
4.2 Relation avec l'ISO 15686-1 et l'ISO 15686-8	5
5 Cadre méthodologique	6
5.1 Portée de la SLP et description du problème	6
5.2 Préparation	7
5.3 Essais préliminaires	10
5.4 Programmes d'exposition au vieillissement	10
5.5 Analyse et interprétation	13
5.6 Une approche complémentaire: l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)	14
6 Analyse critique	14
6.1 Description générale de l'analyse critique	14
6.2 Besoins et exigences en matière d'analyse critique	15
6.3 Processus d'analyse critique	15
7 Rapport	15
Annexe A (informative) Lignes directrices pour le processus de SLP	17
Bibliographie	25

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 15686-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 59, *Bâtiments et ouvrages de génie civil*, sous-comité SC 14, *Durée de vie prévue lors de la conception*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15686-2:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 15686 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Bâtiments et biens immobiliers construits — Conception prenant en compte la durée de vie*:

- *Partie 1: Principes généraux et cadre*
- *Partie 2: Procédures pour la prévision de la durée de vie*
- *Partie 3: Audits et revues des performances*
- *Partie 5: Approche en coût global*
- *Partie 6: Procédés pour la considération d'effets sur l'environnement*
- *Partie 7: Évaluation de la performance de l'information en retour relative à la durée de vie, issue de la pratique*
- *Partie 8: Durée de vie documentée et estimation de la durée de vie*
- *Partie 9: Lignes directrices pour l'évaluation des données relatives à la durée de vie* [Spécification technique]
- *Partie 10: Quand évaluer la performance fonctionnelle*

Les parties suivantes sont en préparation:

- *Partie 4: Conception prenant en compte la durée de vie utilisant le modèle d'information du bâtiment fondée sur l'IFC* [Rapport technique]
- *Partie 11: Terminologie*

Introduction

La série ISO 15686, portant sur la conception des bâtiments et biens immobiliers construits prenant en compte la durée de vie, est une contribution essentielle à la mise en place d'une stratégie en matière de durée de vie au stade de la conception. Elle a été élaborée avec le souci majeur de corriger l'inaptitude des industriels à prédire les coûts de possession et de maintenance des bâtiments. La conception prenant en compte la durée de vie vise également à réduire la probabilité d'obsolescence et/ou à maximiser la valeur de réutilisation des composants obsolètes d'un bâtiment.

La présente partie de l'ISO 15686 a pour but de décrire les principes de prévision de la durée de vie (SLP, *service life prediction*) des composants des bâtiments et leur comportement lorsqu'ils sont intégrés à un bâtiment ou à un ouvrage de construction, en prenant en considération différents environnements de service. La méthodologie de SLP est conçue pour être générique, c'est-à-dire applicable à tous types de composants de bâtiments, et elle est destinée à servir de guide pour tous types de processus de prévision. Cette méthodologie peut être utilisée pour la planification des études de SLP portant sur des composants nouveaux et innovants dont les performances sont peu connues, ou comme document-guide pour l'évaluation des études déjà effectuées dans le but d'estimer leur valeur en tant que bases de connaissances pour la SLP et d'indiquer si des études complémentaires sont nécessaires.

La présente partie de l'ISO 15686 est principalement destinée:

- aux fabricants désireux de fournir des données sur les performances de leurs produits en service;
- aux laboratoires d'essai, aux organismes d'homologation technique, etc.;
- aux personnes qui élaborent ou rédigent des normes de produits;
- aux utilisateurs qui ne prennent pas directement part aux prévisions de la durée de vie, mais qui les utilisent comme données d'entrée pour les durées de vie de référence, dans des audits ou des revues relatives à la conception prenant en compte la durée de vie, comme informations dans les déclarations environnementales de produits, comme données d'entrée pour la prévision de la durée de vie des biens et des installations pour le calcul en coût global, etc.

NOTE Pour que la présente partie de l'ISO 15686 puisse être utilisée pour l'évaluation de la durée de vie de produits complexes ou d'ouvrages de construction, un document-guide peut être nécessaire.

Pour mieux comprendre le contexte de la présente partie de l'ISO 15686, il est recommandé de lire les autres parties de cette série, notamment l'ISO 15686-1, qui est le document chapeau de la série ISO 15686.

Les données obtenues selon la méthodologie décrite dans la présente partie de l'ISO 15686 peuvent être utilisées dans tout contexte, lorsque cela est approprié, et en particulier pour obtenir des données relatives à la durée de vie de référence ou estimée comme décrit dans l'ISO 15686-8.

Les prévisions peuvent reposer sur des preuves tirées d'une utilisation antérieure, sur des comparaisons avec la durée de vie connue de composants similaires, sur des essais de dégradation dans des conditions spécifiques ou sur une combinaison de ces éléments. Idéalement, une prévision sera faite en termes de durée de vie en fonction des conditions d'utilisation. Dans tous les cas, l'influence des conditions d'utilisation sur la durée de vie sera quantifiée de manière appropriée. La fiabilité de la durée de vie prévue d'un composant (PSLC, *predicted service life of a component*) dépendra de la preuve sur laquelle elle repose.

Les méthodes décrites dans la série ISO 15686 reposent sur des travaux réalisés dans de nombreux pays. D'une manière générale, il s'agit d'une évolution des normes actuelles relatives à la durabilité publiées par l'Institut d'architecture du Japon, l'organisme de normalisation britannique (BSI), l'association canadienne de normalisation (CSA) et l'organisme de normalisation italien (UNI). Plus spécifiquement, la présente partie de l'ISO 15686 représente une extension et une modification de la recommandation 64 de la RILEM, «Méthodologie systématique pour la prévision de la durée de vie», élaborée par le TC 71-PSL et le TC 100-TSL de la RILEM¹⁾. Elle tient également compte des travaux réalisés par le CIB²⁾ W080.

1) Réunion internationale des laboratoires d'essais et de recherches sur les matériaux et les constructions.

2) Conseil international du bâtiment pour la recherche, l'étude et la documentation.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

ISO 15686-2:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/136d0ec8-e0d0-4cc5-8833-2d99d296643a/iso-15686-2-2012>

Bâtiments et biens immobiliers construits — Conception prenant en compte la durée de vie —

Partie 2:

Procédures pour la prévision de la durée de vie

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15686 décrit des procédures qui facilitent les prévisions de la durée de vie des composants de bâtiments, reposant sur la performance technique et fonctionnelle. Elle fournit un cadre général, des principes et des exigences pour réaliser ces études et établir les rapports correspondants.

Elle ne traite pas de la limitation de la durée de vie en raison de l'obsolescence ou d'autres états de performances non mesurables ou imprévisibles.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique. (standards.iteh.ai)

ISO 6241:1984, *Normes de performance dans le bâtiment — Principes d'établissement et facteurs à considérer*
ISO 15686-2:2012

ISO 6707-1, *Bâtiment et génie civil — Vocabulaire — Partie 1: Termes généraux*
http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/661079-7089/iso-6707-1-2012-2d99d296643a/iso-15686-2-2012

ISO 15686-1, *Bâtiments et biens immobiliers construits — Conception prenant en compte la durée de vie — Partie 1: Principes généraux et cadre*

ISO 15686-7, *Bâtiments et biens immobiliers construits — Prévision de la durée de vie — Partie 7: Évaluation de la performance de l'information en retour relative à la durée de vie, issue de la pratique*

ISO 15686-8, *Bâtiments et biens immobiliers construits — Prévision de la durée de vie — Partie 8: Durée de vie documentée et estimation de la durée de vie*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 6707-1 et l'ISO 15686-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1.1

exposition accélérée de courte durée

exposition de courte durée (3.1.19) dans laquelle l'**intensité des agents** (3.1.5) est supérieure aux niveaux prévus en service

3.1.2

vieillesse

dégradation due à l'influence à long terme des **agents** (3.1.4) liés à l'utilisation

3.1.3

exposition au vieillissement

procédure suivant laquelle un produit est exposé à des **agents** (3.1.4) connus ou présumés être à l'origine du vieillissement, dans le but d'entreprendre/de réaliser une **prévision de la durée de vie** (3.1.18) ou une comparaison des performances relatives

3.1.4

agent

agent de dégradation

élément qui détériore les performances d'un bâtiment ou de ses diverses parties

EXEMPLE Une personne, l'eau, une charge, la chaleur.

3.1.5

intensité d'un agent

intensité d'un agent de dégradation

mesure de l'étendue ou du niveau d'action d'un **agent** (3.1.4)

NOTE Dans la présente partie de l'ISO 15686, l'expression «intensité d'un agent» se rapporte figurativement à toute grandeur qui satisfait aux exigences d'une mesure, c'est-à-dire non seulement au rayonnement UV et à l'intensité des précipitations, etc., mais aussi à l'humidité relative, à la concentration de SO₂, à la vitesse de gel-dégel, à la pression mécanique, etc.

3.1.6

composant

produit fabriqué comme unité distincte pour remplir une ou plusieurs fonctions spécifiques

[ISO 6707-1:2004, définition 6.1.3]

3.1.7

dégradation

processus par lequel toute action exercée sur un élément entraîne une détérioration d'une ou de plusieurs propriétés

NOTE Les propriétés affectées sont par exemple des propriétés physiques, mécaniques ou électriques.

[ISO 15686-8:2008, définition 3.4].

3.1.8

indicateur de dégradation

déficience apparaissant lorsqu'une **caractéristique de performance** (3.1.14) n'est plus conforme à une exigence

EXEMPLE Si la brillance est une caractéristique de performance, la perte de brillance est alors l'indicateur de dégradation correspondant. Si la masse (ou l'épaisseur) est une caractéristique de performance, la perte de masse est alors l'indicateur de dégradation correspondant.

3.1.9

fonction dose-réponse

fonction mettant en relation la (les) dose(s) d'un **agent** (3.1.4) de **dégradation** (3.1.7) avec un **indicateur de dégradation** (3.1.8)

3.1.10

inspection des bâtiments

évaluation des performances ou de la durée de vie résiduelle des parties de bâtiments présentes dans des bâtiments existants

3.1.11

condition d'utilisation

toute circonstance pouvant avoir un effet sur les performances d'un bâtiment ou autre bien immobilier construit, ou sur les performances d'une partie de ces derniers dans des conditions d'utilisation normales

3.1.12**exposition de longue durée**

exposition au vieillissement (3.1.3) dans les **conditions d'utilisation** (3.1.11), pendant une durée du même ordre que la durée de vie estimée

3.1.13**mécanisme****mécanisme de dégradation**

processus entraînant des modifications dans le temps de la composition ou de la microstructure d'un composant ou d'un matériau pouvant provoquer leur dégradation

3.1.14**caractéristique de performance**

grandeur physique constituant la mesure d'une propriété critique

EXEMPLE Une caractéristique de performance peut être identique à la propriété critique, par exemple la réflexion. En revanche, si la propriété critique est la résistance, il est alors permis, dans certains cas, d'utiliser l'épaisseur ou la masse comme caractéristique de performance.

3.1.15**exigence de performance****critère de performance**

niveau minimal acceptable d'une propriété critique

3.1.16**durée de vie prévue**

durée de vie prévue à partir de performances enregistrées dans le temps

EXEMPLE Telle que dans les modèles de durée de vie ou dans les essais de vieillissement.

3.1.17**distribution de la durée de vie prévue**

fonction probabiliste de répartition de la **durée de vie prévue** (3.1.16)

3.1.18**prévision de la durée de vie****SLP**

méthodologie générique qui, pour une exigence particulière ou pour toute exigence de performance appropriée, facilite la prévision de la distribution de la durée de vie d'un bâtiment ou de ses parties pour une utilisation dans un environnement particulier ou dans tout environnement approprié

NOTE Le terme abrégé SLP est dérivé de l'anglais *service life prediction*.

3.1.19**exposition de courte durée**

exposition au vieillissement (3.1.3) pendant une durée nettement plus courte que la durée de vie estimée

NOTE L'expression «essai de prévision de la durée de vie» est parfois employée pour faire référence à ce type de programme d'exposition. Cet essai combine une exposition de courte durée spécifique avec une procédure d'évaluation des performances.

3.1.20**propriété critique déterminante**

dans un ensemble donné de propriétés critiques se rapportant à un bâtiment ou à l'une de ses parties, propriété critique qui est la première à ne plus satisfaire à l'exigence de performance correspondante lorsqu'elle est soumise à une exposition dans un environnement de service particulier

3.1.21**facteur de temps d'accélération**

nombre ou fonction utilisé(e) pour transformer les résultats de vieillissement d'un (de) composant(s) dérivés d'essais de courte durée d'exposition en une durée de vie prévue ou une distribution de la durée de vie

3.2 Termes abrégés

ESLC	durée de vie estimée d'un composant (<i>estimated service life of a component</i>)
PSLDC	distribution de la durée de vie prévue d'un composant (<i>predicted service life distribution of a component</i>)
PSLC	durée de vie prévue d'un composant (<i>predicted service life of a component</i>)
RSLC	durée de vie de référence d'un composant (<i>reference service life of a component</i>)
SLP	prévision de la durée de vie (<i>service life prediction</i>)

4 Méthodologie

4.1 Brève description de la prévision de la durée de vie

La méthodologie décrite vise à être générique et à faciliter, pour un ensemble particulier ou pour tout ensemble approprié d'exigences de performance, la prévision de la durée de vie (SLP) de tout type de composants de bâtiments destinés à être utilisés dans un environnement de service particulier ou dans une gamme d'environnements de service.

NOTE Dans la pratique, la SLP se limite généralement à un petit nombre d'environnements de service type ou à un seul environnement de référence complété par une analyse de la sensibilité aux variations d'intensité des agents de dégradation.

Dans le cadre de l'étude de SLP, le terme «prévision» fait référence à l'une des quatre méthodes d'évaluation de la durée de vie ou à une combinaison de celles-ci:

- raccourcissement de la dimension temporelle (expositions accélérées de courte durée);
- interpolation/extrapolation à l'aide de données relatives à des composants similaires;
- interpolation/extrapolation à l'aide de données provenant d'environnements de service similaires;
- extrapolation de la dimension temporelle (expositions de courte durée en service).

L'approche ou la méthodologie systématique qui est décrite pour la SLP des composants de bâtiments comprend l'identification des informations nécessaires, le choix ou la mise au point des modes opératoires d'essai (programmes d'exposition et méthodes d'évaluation), la réalisation des essais, l'interprétation des données et le compte rendu des résultats. La Figure 1 illustre les étapes essentielles d'un processus de SLP. Cette méthodologie fait appel à une recherche itérative ou à un processus de prise de décisions qui permet d'améliorer les prévisions effectuées au fur et à mesure que la base de connaissances s'étoffe, comme illustré par la boucle extérieure sur la Figure 1. Il n'est souvent pas nécessaire d'effectuer toutes les étapes. Le mode opératoire d'essais préliminaires peut par exemple souvent être omis ou raccourci du fait des connaissances déjà acquises sur le composant à l'étude. Bien que non illustrées, des boucles secondaires peuvent être nécessaires entre les étapes d'un cycle. Normalement, pour un ensemble particulier d'exigences de performance, la durée de vie n'est pas prévue sous forme de valeur unique (PSLC), mais sous forme d'une distribution de la durée de vie prévue d'un composant (PSLDC). La PSLDC est décrite par au moins deux paramètres: l'espérance mathématique et l'écart-type. Toutefois, lorsque les essais sont très onéreux, il est permis de limiter l'objectif à la PSLC.

Le choix de la valeur unique RSLC dans la distribution établie dépend de la marge de sécurité attendue pour le composant. Pour les composants non structuraux remplaçables, l'espérance mathématique (c'est-à-dire la moyenne) de la PSLC de la distribution peut être utilisée comme RSLC. Toutefois, des plans de maintenance programmée interférant avec d'autres composants remplaçables ou d'autres circonstances peuvent suggérer un choix plus prudent. Pour les composants non remplaçables et/ou structuraux, pour lesquels une marge de sécurité est exigée, un choix plus prudent, et souvent nettement plus prudent, est à faire. Dans ce cas, pourtant, la marge de sécurité est normalement régie directement ou indirectement par des normes ou des codes spécifiquement applicables au composant.

Voir également A.1.1.

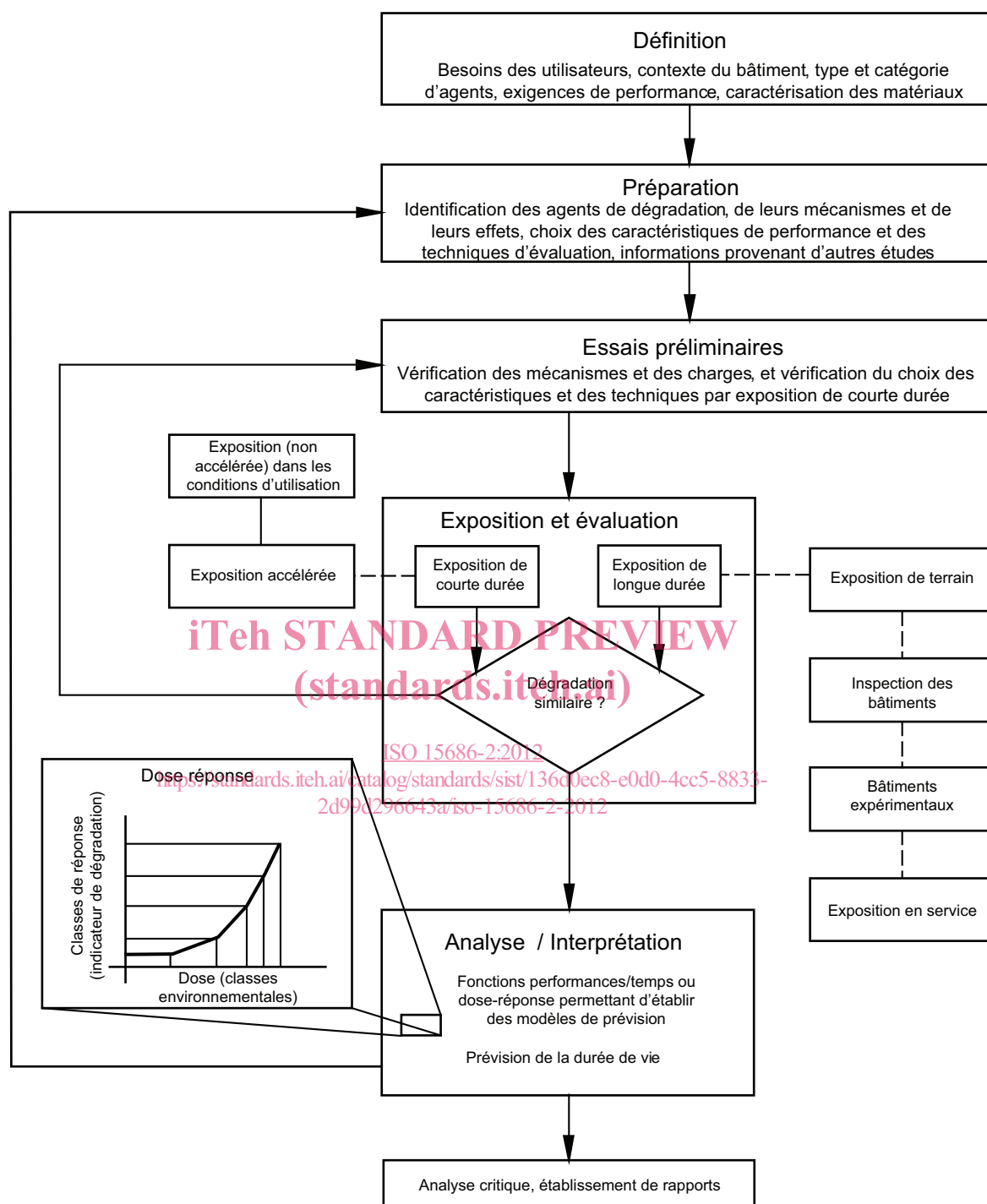


Figure 1 — Méthodologie systématique pour la prévision de la durée de vie des composants de bâtiments

4.2 Relation avec l'ISO 15686-1 et l'ISO 15686-8

La présente partie de l'ISO 15686 se réfère à l'ISO 15686-1 et à l'ISO 15686-8 et vise à décrire, dans ce contexte, un outil permettant d'obtenir une durée de vie de référence du composant (RSLC) aussi précise que possible (ou directement la durée de vie prévue). Une RSLC est exigée si la durée de vie estimée du composant (ESLC), pour un objet particulier, est à évaluer selon la méthode factorielle, comme décrit dans l'ISO 15686-8. La RSLC peut ainsi être obtenue à partir de la PSLDC, conformément à la présente partie de

l'ISO 15686. La condition dans laquelle la PSLDC a été établie devient alors la condition de référence et elle est comparée à la condition particulière présente au niveau de l'objet afin d'estimer les facteurs utilisés pour la méthode factorielle.

Lorsque la SLP utilisée pour obtenir la RSLC pour un objet particulier a été réalisée dans différentes conditions, la PSLDC obtenue dans la condition qui s'écarte le moins de la condition particulière est utilisée. Lorsque la SLP est réalisée dans différentes conditions, il est également nécessaire de disposer d'un moyen d'estimer les facteurs appliqués dans le cadre de la méthode factorielle et, dans la majorité des cas, en particulier celui tenant compte de la différence entre l'environnement spécifique et l'environnement extérieur de référence. Pour ce faire, des techniques d'interpolation/extrapolation peuvent être appliquées.

5 Cadre méthodologique

5.1 Portée de la SLP et description du problème

5.1.1 Généralités

Dans un premier temps, le problème à résoudre doit être défini et la portée de l'étude établie, y compris l'identification ou la spécification des données essentielles.

NOTE Ces questions sont susceptibles de varier d'un cas à l'autre en fonction de l'objectif et de l'ambition de la SLP et du niveau des connaissances existantes sur le composant.

Deux cas extrêmes peuvent se présenter:

- a) **Étude spécifique:** Elle est destinée à se concentrer sur une application plutôt spécifique du composant soumis à l'essai en termes d'environnement de service et d'usage avec un ensemble d'exigences de performance spécifiées. Elle a pour objectif d'établir la PSLDC (ou la PSLC) et de déterminer la sensibilité de la PSLDC (ou de la PSLC) à des variations modérées par rapport à ces hypothèses.
- b) **Étude générale:** Elle est destinée à couvrir une application très large du composant soumis à l'essai en termes d'environnement de service et d'usage avec un ensemble d'exigences de performance non spécifiées ou spécifiées de façon vague. L'objectif est d'établir les fonctions performances/temps pour les caractéristiques de performance choisies dans toute la gamme des applications.

5.1.2 Définition d'une étude spécifique

5.1.2.1 Spécification de l'environnement de la durée de vie

Lors de la présentation des prévisions de la durée de vie des produits ou des composants, un ensemble spécifique ou générique de conditions d'utilisation doit être identifié en vue de documenter l'étude spécifique. Il doit tenir compte de l'utilisation spécifique du composant, y compris les conséquences de la conception, et doit comprendre une description de l'environnement, notamment les sollicitations mécaniques statiques et dynamiques sur le site sur lequel il est prévu de construire le bâtiment. Une description des effets de l'utilisation du bâtiment (comme la vapeur d'eau, la chaleur ou l'abrasion) et les principes selon lesquels le bâtiment est exploité (par exemple inertie thermique faible ou élevée) doivent être également inclus, le cas échéant.

5.1.2.2 Quantification de l'ensemble des exigences de performance

Toutes les caractéristiques de performance doivent être identifiées et les exigences correspondantes quantifiées en fonction des propriétés critiques spécifiées.

NOTE Cela peut, par exemple, prendre la forme d'une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE). Voir 5.6.

L'ensemble des exigences de performance doit être conforme aux informations obtenues conformément à 5.1.2.1.