

Journée technique CTT

Adaptation des ouvrages d'art existants aux modes actifs

Présentation générale du guide Cerema

Benoît POULIN – Cerema

17 octobre 2025

INTRODUCTION

A paraître ≈ 1^{er} semestre 2026

Ont participé à la rédaction de ce guide :

Jean-François Bretaud (Cerema Ouest)

Jean-Christophe Carles (Cerema Méditerranée)

Stéphane Contardo (STRMTG)

Fernando Dias (DIRIF)

Perceval Gailliard (STRMTG)

Didier Gaurenne (Cerema Méditerranée)

Didier Germain (DMR/FCA)

Anthony Hekimian (Cerema Méditerranée)

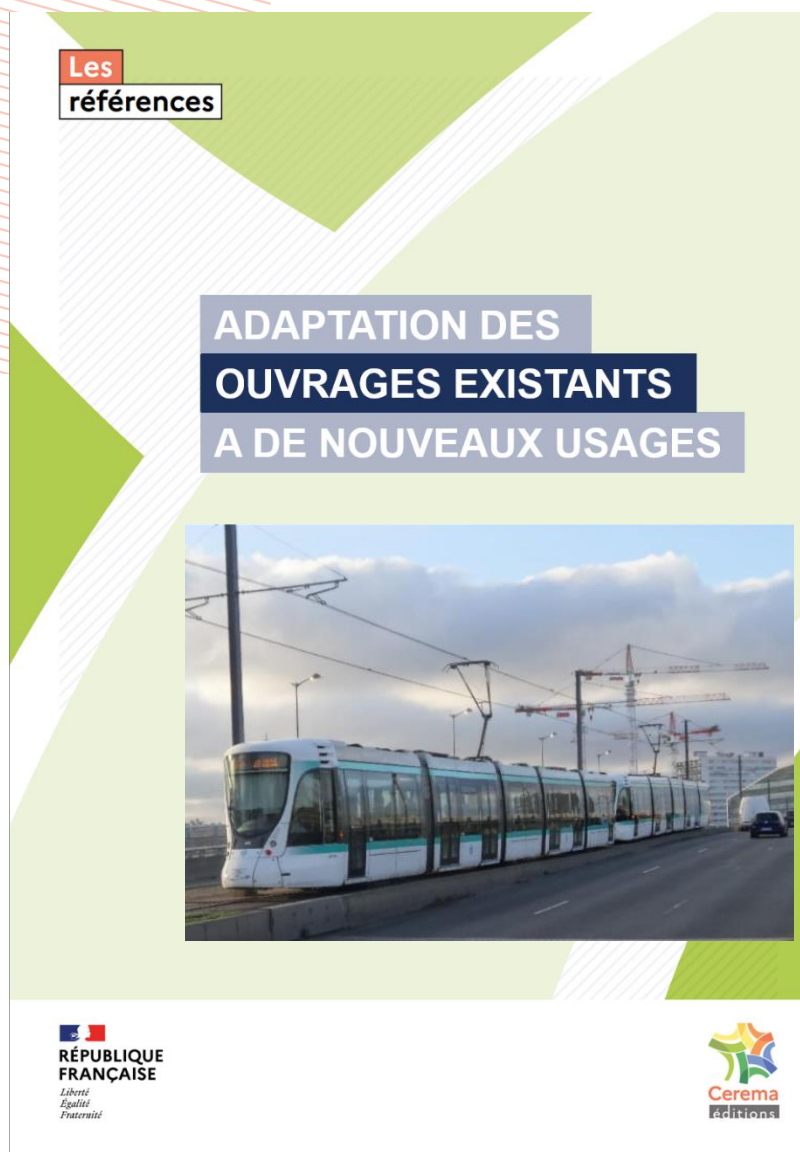
Jean-Michel Lacombe (Cerema ITM)

Benoît Poulin (Cerema Ouest)

Fabien Renaudin (Cerema Est puis Centre-Est)

Catherine Roux (Cerema Méditerranée)

Grégory Scaron (DIRIF)



Structure du guide

- **Partie I – La démarche générale d'adaptation des ouvrages existants**

Les acteurs, les différentes phases du processus, les principes de justification

- **Partie II – Evolution d'usages sur l'ouvrage**

Sans modification de la largeur du tablier, avec modification de la largeur du franchissement, réutilisation et/ou reconfiguration d'appuis existants

- **Partie III – Evolution d'usages sous l'ouvrage**

Evolution du **profil en travers** sous l'ouvrage, évolution du **gabarit**, rétablissement d'une **continuité écologique**

- **Partie IV – Evolutions des équipements**

Adaptation des **dispositifs de retenue** sur ouvrage, implantation d'un **écran** de protection en rive, modification des dispositifs d'**assainissement**, suppression des **joints de chaussée**

FICHES D'ADAPTATION

Le guide est accompagné de fiches d'adaptation représentatives, classées en trois catégories

Bientôt disponibles sur le site PILES <https://piles.cerema.fr/>

A – Adaptation d'usage sur ouvrage		B – Adaptation d'usage sous ouvrage		C – Evolution d'équipements	
Ouvrage	Objet	Ouvrage	Objet	Ouvrage	Objet
RN85 - OH	Elargissement chaussée ponts cadres ou portiques accolés	Canal du Rhône à Sète – Pont de Carnon	Bowstring en BA relevé pour augmenter le gabarit de navigation	A55 Martigues	Création réseau assainissement, écran phonique et DR en rive reconditionnés
Ex RN192 – Pont de Bezons	Elargissement pour tramway	A35 buse de St Hippolyte	Abaissement radier + passage faune	A352 OA6	PRAD remplacement DR sans renfort
A31 AU52	Dalle nervurée élargie par PPE pour voie de sortie	A35 OA8	Elargissement pour bretelles – raidissage talus	A35 Strasbourg	Ecran phonique sur poutre accolée
Pont Marteau sur A89	Sécurisation voies franchies requalification voie verte	A6 à Beaune	Elargissement à 2x3 voies suppression pile	Pont de Revigny	Suppression joints de chaussée sur culée et transformation en tablier semi-intégral
RN80 RCEA VIPP d'Ecuisses	Renformis et remplacement DR				

FICHES D'ADAPTATION

Le guide est accompagné de fiches d'adaptation représentatives, classées en trois catégories

A – Adaptation d'usage sur ouvrage		B – Adaptation d'usage sous ouvrage		C – Evolution d'équipements	
Ouvrage	Objet	Ouvrage	Objet	Ouvrage	Objet
Pont de Thouaré sur Loire	Réservations pour une future voie douce	Ex RN3 canal de la Moselle	Portique métallique relevé pour augmenter le gabarit de navigation	Réduction des nuisances sonores sur A35	Ecrans phoniques sur ouvrages d'art
Viaduc de Bellevue à Nantes	Caisson BP élargi par dalle générale sous circulation	PS VC10	Réhaussement d'une dalle BP dans le cadre du passage à 2x3 voies de la voie franchie RN165	Pont de la Beaujoire RN844	Remplacement des glissières par des DR H2 CE, avec ancrage P, sans renforcement
PRAD RD415	Renforcement pour passage de convois exceptionnels	A352 OAE1	Dalle BP prolongée par un portique pour passage bretelle et aménagement échangeur		
OA35 PS de l'échangeur de Sautron RN444/RN165	Dalle précontrainte élargie par PPE				

La démarche générale d'adaptation des ouvrages existants

Les acteurs

Les différentes phases du
processus

Les principes de justification

LA DEMARCHE D'ETUDE

Intervention sur ouvrage existant


Se référer au fascicule 5 de l'ITSEO

Conduite d'une opération ou intervention sur ouvrage existant
Présentation (1_F5 ITSEO ROA)

L'étude de l'adaptation d'un ouvrage existant présente des similitudes avec celle d'une réparation structurale

Guide Conception des réparations structurales et des renforcements des ouvrages d'art et ses annexes

Similitudes avec une réparation structurale

- Nécessité d'une connaissance fine de l'ouvrage : dossier d'ouvrage, investigations matériaux → état, résistance, conception des modifications
- Conditions d'exploitation en phase travaux : impact sur le coût, les délais, les solutions
- Conditions d'accès au chantier et d'exécution :  site urbain, nuisances pour les riverains
- Interventions de nombreux acteurs, à associer au plus tôt dans la démarche

L'expression du besoin, la première analyse

Le recueil des données

L'évaluation structurale et le bilan patrimonial

L'étude de scénarios et la détermination des objectifs

La mise au point du programme

LA DEMARCHE D'ETUDE

Spécificités

- **Exigences de durabilité et de performance** : supérieures en raison de l'investissement consenti pour l'aménagement
- **Plus grand nombre d'intervenants** : en lien avec les nouveaux usages, autres gestionnaires, exploitant de transport en commun, représentants d'utilisateurs → Concertation
- **Compétences élargies** : architecture, insertion paysagère, modes actifs, sécurité des déplacements
- **Vision d'ensemble de la performance** : nécessité de travaux connexes (mise à niveau des dispositifs de retenue, des dispositifs d'assainissement, amélioration de la résistance à des aléas)

LES ACTEURS

Le maître d'ouvrage

- Expression du besoin
- Coordonne les intervenants
- Au cœur des décisions stratégiques
- Rassemble les données utiles
- Définit **le programme**
- Veille au respect des obligations réglementaires
- Assure la qualité des études et les approuve
- Veille au respect des enveloppes financières

Les gestionnaires

- Le plus souvent un service du maître d'ouvrage
- Peut être une autre entité juridique : par exemple une commune qui souhaite réaliser une piste cyclable sur une structure accolée à un ouvrage existant d'un département

Les exploitants

- Le plus souvent un service du maître d'ouvrage
- Exigences vis-à-vis des conditions d'exploitation en phase travaux (peuvent être très contraignantes → voir si elles peuvent être affinées)
- A associer au projet très en amont
- Possible multiplicité : définir les rôles et responsabilités de chacun dans des conventions

Les experts

- Faisabilité, coût et programme de l'adaptation envisagée
- Bureau d'étude : évaluation structurale
- Laboratoire : investigations
- Opérateur de transport : caractéristiques techniques d'un transport collectif (site propre, tramway)

Le maître d'œuvre

- Interne ou extérieur
- Intervention sur la base d'un programme validé : nécessite des études amont abouties

Autres acteurs

- Coordinateur sécurité
- Entreprises et bureaux d'études d'exécution
- Laboratoires en charge des contrôles extérieurs travaux
- Bureaux d'études missions géotechniques
- Police de l'eau
- Concessionnaires de réseaux
- Architecte (et ABF le cas échéant)
- Riverains
- Associations d'usagers

LES ACTEURS

Cas d'un système de transport guidé

- STRMTG : Service Technique des Remontées Mécaniques et Transports Guidés
- Exemple tramway : instruction technique par le STRMTG
- Intervention d'un organisme qualifié agréé (OQA) pour l'évaluation de la sécurité de la conception, de la réalisation et de l'exploitation

Abords du Réseau Ferré National

- Echange avec SNCF selon l'instruction « IG94589 MOA tiers – Directives de Sécurité Ferroviaire »
- A initier dès l'émergence du besoin
- Conventionnement MOA – SNCF généralement nécessaire

Cas du réseau routier national concédé

- Circulaire 87-88 modifiée relative aux modalités d'établissement et d'instruction des dossiers techniques concernant la construction et l'aménagement des autoroutes concédées
- Définition des études, phases, contrôles, procédures préalables à la mise en service, réception des travaux, dans le cas d'une MOA différente du concessionnaire
- MOA tiers : se rapprocher de l'autorité concédante et de la société concessionnaire

LES DIFFERENTES PHASES DU PROCESSUS

L'expression du besoin, la première analyse

- Ouvrage et son environnement
- Grandes familles de scénarios d'adaptation
- Identifier les données nécessaires

Le recueil des données

- Classiques (comme OA neuf) + Connaissance de l'ouvrage existant
- Fonctionnelles (profil en travers)
- Naturelles et d'environnement (milieu environnant, topographie, protection de l'environnement, sols, hydraulique, risque sismique)
- Architecturales et paysagères
- Exploitation
- Administratives
- Techniques de l'ouvrage
- Etat de l'ouvrage

L'évaluation structurale et le bilan patrimonial

- Adaptation → modification de la nature, de la répartition et de l'intensité des sollicitations
- Recalcul de l'ouvrage dans sa configuration adaptée (en tenant compte d'éventuelles pathologies)
- Si travaux coûteux, réaliser un bilan patrimonial : état de l'ouvrage, bilan de son usage, de sa valeur architecturale → pertinence d'un scénario d'adaptation vs démolition/reconstruction

L'étude de scénarios et la détermination des objectifs

- Pour chaque scénario : technique, coût, délais, contraintes d'exécution, niveau de service / besoin exprimé, durée d'utilisation résiduelle
- Etudes de faisabilité ou préliminaire : suffisamment détaillées pour garantir la faisabilité et comparer les solutions
- Processus itératif

La mise au point du programme

- Objectifs de l'aménagement, usage attendu de l'ouvrage
- Principes retenus pour l'adaptation
- Réparations d'ouvrage à intégrer le cas échéant
- Eventuelle mise à niveau des dispositifs de retenue
- Renforcements éventuels vis-à-vis du séisme
- Coût, délais
- Contraintes d'exploitation
- Obligations réglementaires
- Hypothèses et règles à appliquer pour la justification du projet
- Compléments d'études, investigations à prévoir

LES PRINCIPES DE JUSTIFICATION

Principe

Spécification Technique
XP CEN/TS 17440 « Evaluation et rénovation des structures existantes » de septembre 2020 et son annexe nationale de 2023 (ultérieurement Eurocode 0 partie 2)

Pour un même ouvrage, les critères de vérification peuvent différer suivant que l'élément considéré est une partie existante ou à construire

- Prise en compte des possibilités limitées d'intervention sur la résistance des parties existantes de l'ouvrage comparées aux nouvelles parties à dimensionner

Introduction

Souvent, une ancienne structure peut avoir besoin d'être modifiée, agrandie, réaménagée, renforcée ou rénovée d'une manière qui réutilise les éléments structuraux conservés en combinaison avec de nouveaux éléments structuraux. Dans de tels projets, il sera nécessaire d'évaluer les éléments conservés de la structure, sachant qu'ils pourraient ne pas être conformes à toutes les exigences de calcul d'un ouvrage neuf. La CEN/TS 17440 comprend des dispositions pour l'évaluation des éléments conservés, ainsi que pour l'évaluation des structures complètes.

4.6 Structures constituées de nouveaux éléments et d'éléments conservés

(1) Pour les projets dans lesquels de nouveaux éléments structuraux doivent être combinés avec des parties conservées d'une structure existante, il convient que le calcul des nouveaux éléments structuraux soit effectué conformément à l'EN1990, l'EN1991 et aux Eurocodes pertinents relatifs aux matériaux

LES PRINCIPES DE JUSTIFICATION – PARTIES A CONSTRUIRE

- Comme pour un ouvrage neuf : appliquer les règles de calcul en vigueur, **les Eurocodes**
- Ne pas retenir une durée de vie plus faible : durée d'utilisation d'un ouvrage neuf, 100 ans en général
- Cas d'une structure neuve en béton (armé ou précontraint) connectée à une structure existante : vigilance vis-à-vis des effets différés tels que le retrait et le fluage
 - **Disposition constructive** : prévoir un clavage différé (quelques semaines à quelques mois) afin de limiter les effets du retrait au jeune âge et les effets du fluage
 - **Alternative** : Privilégier une solution de structure neuve ne présentant pas ou peu de déformations différées (préférentiellement une structure métallique)



LES PRINCIPES DE JUSTIFICATION – PARTIES EXISTANTES

Pour les parties existantes qui échappent aux exigences des Eurocodes, plus de latitude est offerte s’agissant des règles de vérification à retenir notamment celles en lien avec les critères d’aptitude au service et de durabilité (critères ELS – Etats Limites de Service).

Les vérifications doivent être conduites en tenant compte d’éventuelles pathologies, ou, pour les structures métalliques, d’un endommagement en fatigue.



Conception des réparations structurales et des renforcements des ouvrages d’art



Collection | Références

Sétra

service d'études
sur les transports,
les routes et leurs
aménagement

Note
d'information

Auteurs : Sétra
RST

mai 2012

Ouvrages
d'Art

35

Méthodes courantes d'évaluation structurale des ouvrages existants

Pratiques en vigueur dans le réseau scientifique et technique (RST)

L'optimisation de la gestion des patrimoines d'ouvrages d'art représente une forte attente pour les maîtres d'ouvrage confrontés à un parc vieillissant et à un trafic routier de plus en plus agressif. Dans ce cadre, l'évaluation de la performance d'un ouvrage peut s'avérer nécessaire au cours de sa vie pour diverses raisons.

Cependant, il n'existe pas de textes réglementaires sur le sujet. Les travaux d'un nouvel Eurocode « Evaluation et rénovation des structures existantes » viennent de démarrer et celui-ci ne sera pas disponible avant plusieurs années.

La stricte application des règlements destinés aux ouvrages à construire pour évaluer un ouvrage existant n'est en général pas pertinente et peut conduire à des renforcements ou réparations injustifiées, voire à des erreurs d'appréciation. C'est pourquoi, le Sétra a lancé une action afin de développer des recommandations proposant plusieurs niveaux de sophistication pour la requalification de la performance des ouvrages existants.

La présente note résume un rapport interne rédigé par un groupe de travail du Réseau Scientifique et Technique (RST) du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) et expose les pratiques en vigueur dans le RST en matière d'évaluation structurale des ouvrages existants et en particulier en matière de recalcul.

Sommaire

Le contexte

1

Définitions

2

Le diagnostic des ouvrages

3

Quels règlements utiliser pour les évaluations structurales ?

4

Prise en compte de l'ELS et de l'ELU

5

Quels aménagements prendre en compte ?

6

Quelles caractéristiques mécaniques retenir pour les matériaux en bon état ?

7

Quelles caractéristiques mécaniques retenir pour les matériaux présentant des désordres ?

8

Comment trouver des réserves de capacité portante ?

9

Évaluation sans recalcul

10

Les transports exceptionnels

11

Documents associés

12

Bibliographie

13



normalisation française

XP CEN/TS 17440
Septembre 2020

ISSN 0335-3931

Indice de classement : P 06-008

ICS : 91.010.30

Évaluation et rénovation des structures existantes

E : Assessment and retrofitting of existing structures
D : Bewertung und Ertüchtigung von bestehenden Tragwerken

Norme expérimentale

publiée par AFNOR en septembre 2020.
Les observations relatives à la présente norme expérimentale doivent être adressées à AFNOR avant le 1^{er} octobre 2023.

Correspondance

La Norme européenne CEN/TS 17440:2020 est mise en application avec le statut de norme française par publication d'un texte identique.

Résumé

Le présent document fournit des dispositions additionnelles ou modifiées par rapport à la NF EN 1990 pour couvrir l'évaluation des structures existantes (voir la NF EN 1990:2002, 1.1(4)), et des parties conservées des structures existantes qui sont modifiées, agrandies, renforcées ou renouvelées.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, génie civil, structure, renforcement, réparation, gestion, qualité, estimation, fiabilité, méthode d'analyse, vérification, utilisation, durée de vie, durabilité, résistance des matériaux, donnée, géométrie, règle de construction, déformation, béton précontraint, géotechnique, conditions climatiques, charge, calcul, calcul des probabilités, contrôle statistique de qualité, échantillonnage, mesurage, risque, défaillance, modélisation, essai.

Modifications

Corrections

Édité et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tel. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.org

© AFNOR — Tous droits réservés

Version de 2020-09-P

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

PROJET
prEN 1990-2

Mars 2024

Destiné à remplacer l' CEN/TS 17440:2020

Version Française

Eurocodes - Bases de calcul structuraux et géotechniques -
Partie 2: Évaluation des structures existantes

Eurocode - Grundlagen der Planung von Tragwerken
und geotechnischen Bauwerken - Teil 2: Bewertung
von Bestandsbauten

Eurocode - Basis of structural and geotechnical design -
Part 2: Assessment of existing structures

Le présent projet de Norme européenne est soumis aux membres du CEN pour enquête. Il a été établi par le Comité Technique CEN/TC 250.

Si ce projet devient une Norme européenne, les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Le présent projet de Norme européenne a été établi par le CEN en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

Les destinataires du présent projet sont invités à présenter, avec leurs observations, notifications des droits de propriété dont ils auraient éventuellement connaissance et à fournir une documentation explicative.

Avertissement : Le présent document n'est pas une Norme européenne. Il est diffusé pour examen et observations. Il est susceptible de modification sans préavis et ne doit pas être cité comme Norme européenne

cen

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

© 2024 CEN

Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° prEN 1990-2:2024 F

15

LES PRINCIPES DE JUSTIFICATION – PARTIES EXISTANTES

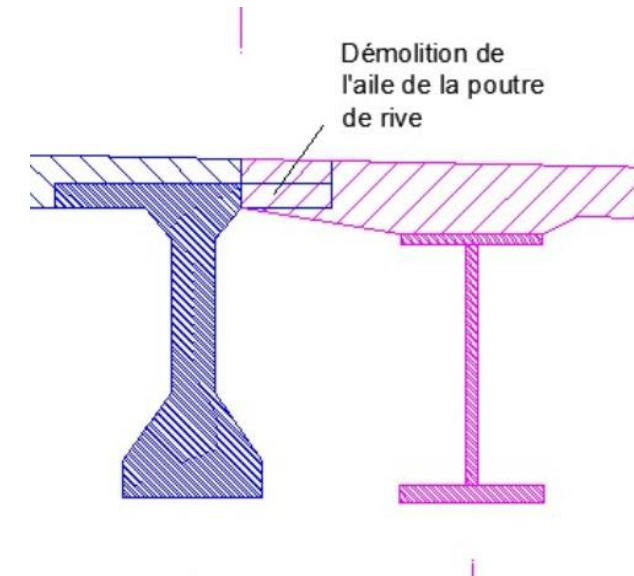
Vis-à-vis des **Etats Limites Ultimes** (ELU), relatifs à la sécurité des personnes et de la structure, le **niveau de fiabilité doit être proche de celui d'un ouvrage neuf**

- **Etudes ELU conformes aux règlements pour ouvrages neufs**, les Eurocodes
- Adaptation possible de certains coefficients partiels (sur les seules parties existantes), si précisions apportées par des investigations

Ouvrage en bon état et n'appartenant pas à des familles présentant des insuffisances structurelles connues : possibilité de raisonner par **comparaison des sollicitations avant / après**

Méthode à n'utiliser qu'à l'ELS pour les règlements de calculs « non modernes » (avant 1965) : pour ces ouvrages, procéder à la vérification ELU.

Justifier l'interface entre structures existantes et à construire



Appuis et fondations

En l'absence de désordres constatés ou de doute sur la résistance et l'état des fondations, une majoration de 10% de la descente de charge est en général admissible sans justification particulière. L'effet d'éventuels tassements différentiels doit être apprécié

Merci pour votre attention

www.cerema.fr

