

GUIDES STRRES



INTRODUCTION COMMUNE

# À TOUS LES GUIDES

Une édition du syndicat  
national des entrepreneurs  
spécialistes de travaux  
de réparation et renforcement  
de structures (STRRES)

STRRES   
Les réparateurs  
d'ouvrages d'art

# Introduction commune à tous les guides

## SOMMAIRE

<b>PRÉAMBULE</b> .....	<b>4</b>
<b>1 - HIÉRARCHIE ET PRINCIPES D'APPLICATION DES TEXTES</b> .....	<b>8</b>
1.1 - Généralités .....	8
1.2 - Les normes européennes .....	9
1.2.1 - Les normes volontaires .....	9
1.2.2 - Les normes harmonisées .....	9
1.3 - Le marquage CE .....	10
1.3.1 - Les textes et les évolutions récentes .....	10
1.3.2 - Les conditions de la marque CE .....	10
1.3.3 - Les auteurs de la marque CE .....	12
1.3.4 - Les niveaux d'attestation de conformité .....	13
1.3.5 - Le lien entre marque CE et norme .....	14
1.3.6 - Conclusion .....	14
1.4 - Les certifications de conformité – Le marquage NF .....	15
1.5 - Les marchés publics .....	15
1.5 - Les marchés privés .....	16
<b>2 - PRÉVENTION ET SECURITÉ</b> .....	<b>17</b>
2.1 Enjeux et intérêt d'une démarche de prévention active .....	17
2.1.1 Enjeux économiques et performance globale de l'entreprise .....	17
2.1.2 Une démarche économiquement gagnante .....	18
2.1.3 Accidents du travail et maladies professionnelles .....	19
2.2 Réglementation et normalisation .....	19
2.2.1 Bases réglementaires de la prévention .....	19
2.2.2 Normes et marquage CE .....	19

<b>2.3 Les acteurs de la prévention</b> .....	<b>20</b>
2.3.1 L'OPPBTB .....	<b>20</b>
2.3.2 Les SIST-BTP .....	<b>21</b>
2.3.3 Les CARSAT .....	<b>21</b>
2.3.4 L'Inspection du travail .....	<b>22</b>
<b>2.4 Organisation de la prévention</b> .....	<b>23</b>
2.4.1 Evaluation des risques professionnels et principes généraux de la prévention .....	<b>23</b>
2.4.2 Le document unique d'évaluation des risques professionnels .....	<b>23</b>
2.4.3 Accueil et formation .....	<b>24</b>
2.4.4 Affichages et registres obligatoires .....	<b>24</b>
2.4.5 En cas d'accident .....	<b>25</b>
2.4.6 Rôle du maître d'ouvrage .....	<b>25</b>
2.4.7 Rôle du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS) .....	<b>25</b>
2.4.8 Rôle du chef d'entreprise extérieure .....	<b>27</b>
2.4.9 Plan général de coordination (PGC) .....	<b>28</b>
2.4.10 DT-DICT .....	<b>29</b>
2.4.11 Dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) .....	<b>30</b>
<b>2.5 Prévention chantier</b> .....	<b>30</b>
2.5.1 Équipements de protection individuelle (EPI) .....	<b>31</b>
2.5.2 Électricité .....	<b>32</b>
2.5.3 Fouille - tranchée .....	<b>35</b>
2.5.4 Chantier sous circulation et balisage .....	<b>36</b>
2.5.5 Bruit .....	<b>36</b>
2.5.6 Pression .....	<b>37</b>
2.5.7 Soudage .....	<b>39</b>
2.5.8 Travaux en hauteur .....	<b>39</b>
2.5.9 Produits dangereux et risque chimique .....	<b>42</b>
2.5.10 Substances addictives .....	<b>42</b>
2.5.11 Secourisme .....	<b>43</b>

<b>3 - LE DÉVELOPPEMENT DURABLE : LES ENGAGEMENTS DU STRRES</b> .....	<b>44</b>
3.1 Impacts environnementaux et sociaux des activités – maîtrise des risques .....	<b>44</b>
3.2 Accompagnement des clients dans leurs projets : création de valeur et anticipation de besoins futurs .....	<b>45</b>
3.3 Engagement social et citoyen .....	<b>45</b>
<b>4 - SOMMAIRES DES GUIDES STRRES</b> .....	<b>46</b>
4.1 Famille « Béton-Maçonnerie » [FABEM] .....	<b>46</b>
4.2 Famille « Métal » [FAME] .....	<b>64</b>
4.3 Famille « Fondations » [FAFO] .....	<b>65</b>
4.4 Famille « Equipements » [FAEQ] .....	<b>66</b>
<b>ANNEXE : SITES INTERNET DES ORGANISMES LIÉS À LA RÉPARATION</b> .....	<b>74</b>

*Ce guide fait partie d'une collection traitant de la mise en œuvre de diverses techniques de réparation et de renforcement des ouvrages en béton, en métal et en maçonnerie.*

# Introduction commune à tous les guides

## PRÉAMBULE

**Entretien, réparer ou renforcer les structures existantes, quelle que soit la nature des matériaux qui les composent, est devenu un véritable métier depuis quelques décennies déjà.**

La conservation et l'amélioration du patrimoine, avec le souci de le maintenir apte à remplir les fonctions pour lesquelles il a été conçu et de préserver l'environnement est, de nos jours, une exigence fondamentale. Ce fait n'a pas échappé au monde du génie civil et c'est ainsi que, autour des années 1980, en précurseurs donc, l'AFPC (l'Association française pour la construction), la FNTF (Fédération nationale des travaux publics), le SNBATI (Syndicat national du béton armé et des techniques industrialisées) et le STRRES (Syndicat national des entrepreneurs de travaux de réparation et de renforcement de structure) ont rédigé une série de guides, bien connus sous le nom de « guides verts », qui traitaient en huit volumes de :

- **Fascicule 1** : Guide général
- **Fascicule 2** : Reprise du béton dégradé
- **Fascicule 3** : Béton projeté
- **Fascicule 4** : Traitement des fissures et protection du béton
- **Fascicule 5** : Précontrainte additionnelle
- **Fascicule 6** : Tôles collées
- **Fascicule 7** : Réparation et renforcement en fondation
- **Fascicule 8** : Maçonnerie d'ouvrages d'art



*Vue de l'ensemble des guides AFPC-FNTP-SNBATI-STRRES des années 80 en hommage à leurs rédacteurs*

> **À noter, qu'en 1994, certains d'entre eux ont été repris intégralement dans la rédaction des normes françaises de la série 95-100 traitant des réparations de structure :**

- **NF-P 95-101** : Reprise du béton dégradé
- **NF-P 95-102** : Béton projeté
- **NF-P 95-103** : Traitement des fissures
- **NF-P 95-104** : Précontrainte additionnelle
- **NF-P 95-106** : Réparation et renforcement des fondations
- **NF-P 95-107** : Maçonnerie

Ces normes sont toujours d'actualité, mais certaines doivent être révisées. Elles ont constitué les documents de base de la participation française à l'élaboration des normes européennes au sein du Comité Technique du CEN N°104 (CEN/TC 104/SC B).

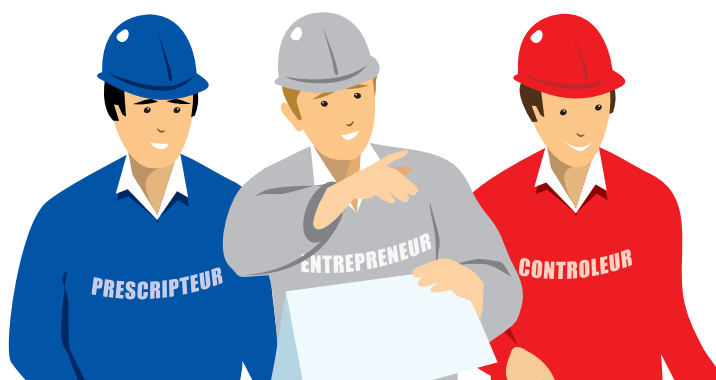
Le temps passant, les techniques proposées ont évolué et se sont diversifiées. De nouveaux développements sont apparus et la normalisation, tant nationale qu'europpéenne, s'est développée et s'est imposée, rendant les textes existants insuffisants et incomplets. Bien conscient de cette réalité, le STRRES, avec l'appui de la FNTP et de la FFB, s'est attaqué, en 2005, à la rédaction d'une collection de nouveaux documents, véritable encyclopédie sur le sujet.

### Quatre grandes familles ont été traitées :

- le béton et la maçonnerie (famille **FABEM**)
- le métal (famille **FAME**)
- les fondations (famille **FAFO**)
- les équipements d'ouvrage (famille **FAEQ**)

## Dans chacune de ces familles, les rédacteurs se sont toujours adressés à trois acteurs principaux :

- le prescripteur
- l'entrepreneur
- le contrôleur



Chacun d'eux en retirera les éléments qui lui sont nécessaires à l'accomplissement de sa tâche. Outre les informations techniques relatives au chapitre traité, tous y trouveront des informations générales liées à la sécurité et à la protection de l'environnement ainsi que des rappels aux normes (françaises et européennes) et à diverses directives, réglementations et recommandations.

En introduction à chaque famille, un chapitre est consacré au rappel technologique du matériau ou de la technique traitée.

Ils ont été rédigés par des experts choisis parmi les meilleurs dans leur spécialité. Ces experts ont travaillé sous le contrôle et suivant l'avis d'un comité de pilotage organisé au sein du STRRES et composé de professionnels reconnus, provenant d'entreprises, de fournisseurs de matériaux et d'organismes scientifiques.

Ces guides présentent les techniques actuelles d'entretien, de réparations ou de renforcements des structures, le cadre normatif dans lequel elles doivent être mises en œuvre ainsi que les exigences diverses (sécurité des personnes et protection de l'environnement) qui doivent être prises en compte. Ils s'inscrivent dans une démarche générale qui doit impérativement être respectée et qui mérite d'être rappelée.

> Elle se décline en 4 actions principales qui sont :

- le dépistage (surveillance, inspections)
- le diagnostic (ensemble des actions permettant de préciser l'état de l'ouvrage)
- la préconisation (prescrire les actions correctives à prévoir)
- l'action corrective (toutes actions de maintenance ou de réparation permettant la remise à niveau de l'ouvrage)

Ces guides sont des aides à "la préconisation" et à "l'action corrective".

Pour la rédaction de ces guides, les auteurs ont considéré que les phases amont, telles que la détection et le diagnostic, avaient été précédemment exécutées, et correctement exécutées. En effet, l'action corrective ne peut être efficace que si le diagnostic a été correctement posé.

Ce diagnostic préalable analyse les désordres, recherche leurs causes et, dans la mesure du possible, propose leur élimination. Cette analyse très approfondie, réalisée en tenant compte de la nature de l'ouvrage et du respect de sa destination, conduit à un projet de travaux qui doit être bâti dans les meilleures conditions économiques souhaitables, en s'appuyant sur les moyens modernes d'investigation et sur les techniques faisant l'objet des différents guides.

Il ne faut cependant pas perdre de vue, au cours de la réalisation des travaux de réparation, leur spécificité particulière. En effet, lorsque l'on touche à l'existant, et ceci quel que soit la qualité du diagnostic, la réalité peut se révéler différente de ce qui avait pu être appréhendé. Des modifications ou des adaptations peuvent alors devenir nécessaires et celles-ci ne peuvent se faire que s'il existe une parfaite collaboration entre les différents intervenants : le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Ces guides ne sont pas de simples « recettes » à la disposition d'acteurs non expérimentés. Ils s'adressent, de la même manière que n'importe quel document technique, à des professionnels dont le niveau d'expérience et de compétence permet l'interprétation des conseils qui y sont donnés.

**ATTENTION : Ces guides ont été élaborés sur la base des notions techniques et scientifiques connues à ce jour, au vu des pratiques et des retours d'expériences collectées auprès des intervenants dans chacune des spécialités traitées.**  
**Le STRRES n'intervenant pas dans le choix des techniques et de leur mise en œuvre pour un projet donné, il décline toute responsabilité quant à leurs résultats.**

Ces guides doivent bien évidemment continuer à s'adapter aux techniques et aux exigences sociales et environnementales dans lesquels s'inscrivent ces types de travaux.

Pour cela, le STRRES veille, en profitant du retour d'expérience dont les lecteurs voudront bien lui faire part, à la mise à jour de ces documents.



# Introduction commune à tous les guides



## HIÉRARCHIE ET PRINCIPES D'APPLICATION DES TEXTES

**REMARQUE IMPORTANTE :** Chaque guide **STRRES** a été rédigé en prenant en compte la réglementation en vigueur à la date de sa parution.

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

> Dans les marchés de travaux, il est fait souvent référence aux documents suivants :

- **aux DTU<sup>1</sup>** relatifs aux règles de l'art d'exécution des travaux dans le domaine du bâtiment (travaux de maçonnerie, de peinture...);
- **aux CCTG** relatifs aux choix des matériaux, à leur mise en œuvre, aux relations entrepreneur et maître d'œuvre... dans le domaine du génie civil (fascicule-65 pour les ouvrages en BA et BP);
- **aux normes de produits** relatives aux matériaux de base (ciments, granulats, adjuvants, pierres, etc.). Elles traitent parfois des relations entre les participants, par exemple lors de la réception (cf. NF B-10-601 relative aux pierres naturelles);
- **aux normes d'essais** relatives aux essais à effectuer pour déterminer et contrôler les caractéristiques des produits (résistance des éprouvettes de béton...);
- **aux normes d'exécution** relatives aux règles d'exécution des travaux. Elles ne traitent normalement pas des relations entre les participants (travaux neufs ou de réparation...);
- **aux marques de qualité comme la marque NF**, qui concernent les produits (béton prêt à l'emploi, ciments, armatures de BA, produits de réparation...). Elles attestent de la conformité à la norme et au règlement de la marque;
- **aux avis techniques**

<sup>1</sup> Deux catégories : les NF DTU et les DTU référencés par une norme NF P

> Dans le domaine de la construction, la normalisation européenne s'impose progressivement avec, en prime, l'arrivée :

- des normes européennes transposées obligatoirement en normes françaises ;
- du marquage CE ;
- des agréments techniques européens ATE (selon la Directive sur les Produits de la Construction) ou l'Évaluation Technique Européenne ÉTE (selon le Règlement sur les Produits de la Construction).

**PRINCIPE À SUIVRE : Avant de citer une norme (française ou européenne) dans un marché, il faut commencer par la lire pour vérifier qu'elle s'applique bien à l'usage prévu. De plus, comme le plus souvent (cas d'une norme matériaux...), elle propose plusieurs niveaux de performances, il faut retenir le niveau qui convient et parfois imposer des exigences supplémentaires.**

## 1.2 LES NORMES EUROPÉENNES

En fait, le terme de « norme européenne » est abusif, car toute norme préparée au niveau européen par le CEN (voir § ci-après) doit faire l'objet d'une transcription dans le droit français et être inscrite par l'AFNOR sur la liste des normes française (elle comporte, d'ailleurs, un numéro de classement dans la classification des normes françaises) pour pouvoir être utilisée.

> Il est possible de distinguer :

- les normes volontaires,
- les normes harmonisées.

### 1.2.1 Les normes volontaires

Une norme volontaire est rédigée par une commission de normalisation européenne dans le cadre du Comité Européen de Normalisation (CEN) lorsque le produit concerné n'est pas susceptible de faire l'objet d'une norme harmonisée. Une telle norme comporte un corps de texte normatif et, si nécessaire, des annexes normatives et les annexes informatives. Une fois acceptée définitivement, la norme est obligatoirement transposée en norme française mais peut être complétée par **une annexe nationale** qui fixe les dispositions particulières d'application en France.

**Exemple de norme volontaire**, la norme NF EN 206-1 relative aux bétons<sup>1</sup> (composition, fabrication et fourniture) comporte une annexe nationale : en effet, par exemple, les climats étant fort différents en Europe, les compositions des bétons ne peuvent pas être les mêmes en Finlande, en France et à Malte !

### 1.2.2 Les normes harmonisées

Elles servent de base au marquage CE, qui fait l'objet du paragraphe suivant.

<sup>1</sup> Les bétons ne sont pas considérés comme un produit de construction puisqu'ils ne peuvent être transportés pour être commercialisés dans l'UE et l'EEE.

## 1.3 LE MARQUAGE CE

### 1.3.1 Les textes et les évolutions récentes

À compter du 1<sup>er</sup> Juillet 2013, la procédure d'harmonisation européenne aboutissant au marquage CE, qui s'appuyait sur la Directive sur les produits de la construction, dite DPC (réf CEE 89/106), approuvée le 21.12.1988 par le Conseil des communautés, a été remplacée par le Règlement sur les produits de la construction, dit RPC (réf. N° 305/2011) du Parlement européen et du Conseil en date du 9 Mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil. Pendant une période transitoire, les deux procédures vont coexister et les produits de construction mis sur le marché conformément à la DPC avant le 1/7/2013 sont réputés conformes au règlement.

Le texte qui suit s'efforce de présenter au mieux cette situation à double procédure.

> **Les principaux points de cette évolution de la DPC vers le RPC sont les suivants :**

- Le fait d'être un Règlement et non une Directive donne plus de souplesse.
- On se distancie plus clairement de la « Nouvelle Approche » en faisant référence aux **7 exigences fondamentales des ouvrages** (au lieu des 6 exigences essentielles) et **aux caractéristiques essentielles des produits** (principale nouveauté) auxquelles sont rattachées des **performances correspondant aux caractéristiques essentielles pertinentes**.
- La Déclaration de performance (DdP<sup>1</sup>) est le concept-pilier du système.

Par ailleurs, le RPC donne la prééminence à la DdP sur le marquage CE et prohibe explicitement toute marque se référant au domaine couvert par le marquage CE.

### 1.3.2 Les conditions de la marque CE

Tant la DPC que le RPC impose qu'un produit de construction, pour pouvoir être commercialisé dans l'Union Européenne (UE) et dans l'Espace Économique Européen (EEE)<sup>2</sup>, doit être **marqué CE**.

La conformité d'un produit avec la DPC ou le RPC, en particulier le respect des exigences essentielles (cas de la DPC) ou des exigences fondamentales des ouvrages (cas du RPC), est vérifiée sur la base d'une Norme harmonisée ou par un autre moyen.

> **Les sept exigences fondamentales sur les ouvrages sont les suivantes :**

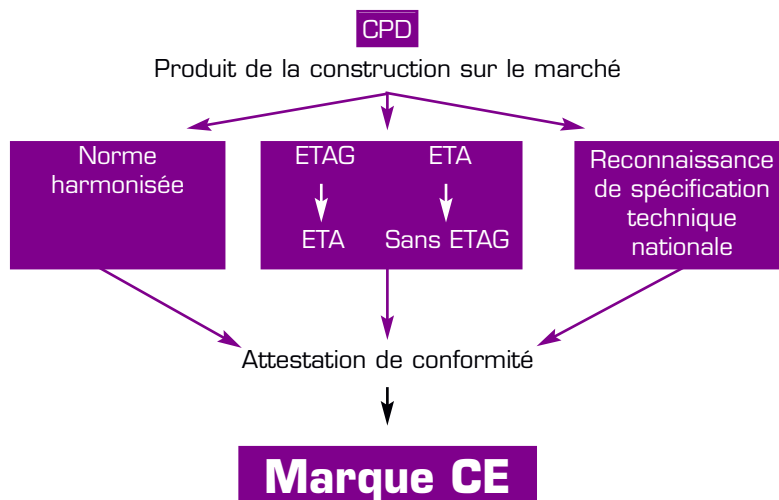
- la résistance mécanique et la stabilité ;
- la sécurité en cas d'incendie ;
- l'hygiène, la santé et l'environnement (**tout au long du cycle de vie + sécurité des travailleurs**) ;
- la sécurité d'utilisation et l'**accessibilité** ;
- la protection contre le bruit ;
- l'économie d'énergie et l'isolation thermique (**efficacité énergétique : ouvrage + sa construction**) ;
- l'**utilisation durable des ressources naturelles**.

<sup>1</sup> Le sigle DoP est également utilisé.

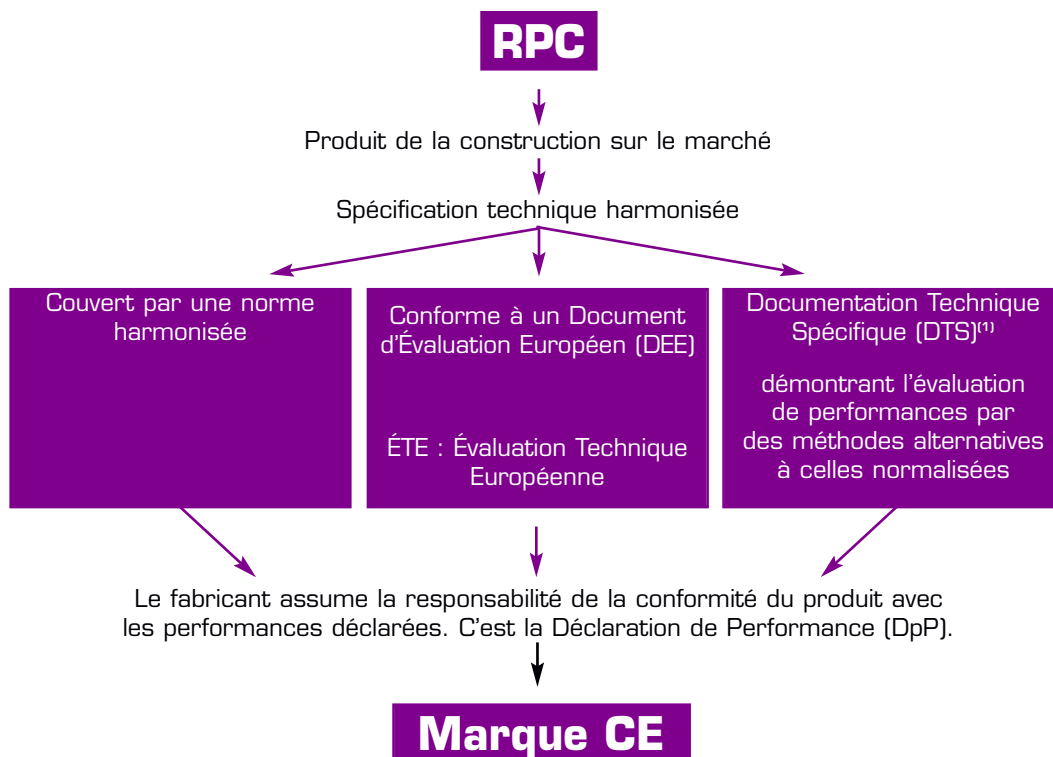
<sup>2</sup> L'EEE comprend, outre les 28 pays membres de l'UE, les pays suivants : la Norvège, le Liechtenstein et l'Islande. La Suisse en fait aussi partie suite à des accords particuliers

**NOTE : les exigences retenues par le RPC par rapport aux exigences essentielles de la DPC figurent en gras.**

a) Cas de la DPC. Les différentes procédures sont les suivantes :



b) Cas du RPC. Le schéma ci-après présente les étapes de la procédure.



> Le RPC indique qu'il n'existe pas d'obligation pour fabrication :

<sup>(1)</sup> Le DTS est à réserver au cas de micro-entreprises au sens de la définition du RPC.

- individuelle ou sur mesure avec commande spéciale pour ouvrage unique identifié,
- sur site de construction dans cadre responsabilité ouvrage,
- traditionnelle ou sauvegarde monument : procédé non industriel.

> **La Déclaration de performance (DdP) doit contenir :**

- les usages prévus,
- la liste des caractéristiques essentielles de la **norme harmonisée** et la performance d'au moins une des caractéristiques essentielles ou la mention NPD (performance non déterminée),
- la performance correspondant à **toutes les caractéristiques essentielles** figurant dans l'**évaluation technique européenne (ÉTE)**.

Une performance ne peut être communiquée que si elle est incluse et précisée dans la déclaration des performances.

### 1.3.3 Les acteurs de la marque CE

À terme, tout produit de construction sera marqué CE et les produits non marqués CE ne pourront pas être mis sur le marché européen.

> **Pour aboutir à un marquage CE d'un produit entrant dans la composition d'un ouvrage, les textes retiennent deux possibilités :**

- **CEN** (Comité Européen de Normalisation), qui regroupe les différents organismes nationaux de normalisation et qui prépare les normes harmonisées qui sont établies « **autant que possible en terme de performance de produit** » ;
- **EOTA** (European Organisation for Technical Approvals), composé par les organismes approuvés de chaque État membre avec la mission d'écrire un « Agrément Technique Européen » (ATE). Dans le cadre du RPC, cet organisme est transformé en Organismes d'Évaluation Technique (OET) Européen (dont le contour reste encore imprécis à ce jour). L'ATE est aussi transformé en une Évaluation Technique Européenne (ÉTE).

L'ATE est « **une évaluation technique favorable pour l'aptitude à l'usage d'un produit pour une utilisation prévue, basée sur l'accomplissement des exigences essentielles pour un ouvrage dans lequel le produit est utilisé** ».

L'ÉTE est « **une évaluation documentée des performances d'un produit de construction, en ce qui concerne ses caractéristiques essentielles, conformément au document d'évaluation européen applicable adopté par l'organisation des OET** ».

Les conditions relatives au choix de la procédure ont évolué entre la DPC et le RPC et sortent du cadre de ce chapitre. Le lecteur concerné est invité à consulter les textes sur Internet.

Toutes les normes européennes de ces séries sont transposées en « normes françaises homologuées ». Celles qui concernent les exigences de performance relatives aux produits et systèmes font l'objet d'un mandat de la Commission Européenne et sont qualifiées d'harmonisées. Dans chaque norme le paragraphe « analyse » permet de connaître le n° du mandat.

À terme, les normes qui ont été marquées CE seront, au fur et à mesure de leur révision, placées sous le régime de la RPC.

### 1.3.4 Les niveaux d'attestation de conformité

L'attestation de conformité exigée pour le marquage CE du produit nécessite la mise en place d'une organisation du contrôle de la qualité de fabrication plus ou moins contraignante.

Les différents niveaux d'attestation de conformité que la DPC ou le RPC indique sont résumés dans le tableau ci-après, avec les tâches incombant tant au fabricant qu'à l'organisme notifié. En fonction du risque qui a été précisé par la Commission dans le Mandat, le niveau est de moins en moins contraignant et on passe d'un niveau de « certification » (Niveau 1 et 1+) à un niveau de « déclaration de conformité » (2+, 2, 3 ou 4).

#### ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Type d'attestation	Certification de produit			Déclaration de conformité du produit par le fabricant			
	Système						
Méthodes de contrôle de la conformité	i			ii-1	ii-2	ii-3	
Systèmes selon les mandats de la Commission	1+	1	2+	2	3	4	
<b>Par le fabricant</b>	Contrôle de la production en usine	X	X	X	X	X	X
	Essais complémentaires sur des échantillons prélevés dans l'usine selon un plan d'essais prescrit.	X	X	X			
	Essais de type initiaux			X	X		X
	Essais de type initiaux dans un laboratoire agréé					X	
<b>Par l'organisme agréé</b>	Essais de type initiaux	X	X				
	Inspection initiale de l'usine et du contrôle de production en usine	X	X	X	X		
	Surveillance continue, évaluation et acceptation du contrôle de production en usine	X	X	X			
	Essais par sondage d'échantillons prélevés dans l'usine, sur le marché ou sur le chantier.	X					

NOTA : Le niveau 2 est supprimé dans le RPC.

### 1.3.5 Le lien entre marque CE et norme

Dans le cas d'une norme harmonisée, le lien entre le mandat et les prescriptions de la norme fait l'objet d'une annexe à la norme, qui est l'annexe ZA, précisant, en outre, les conditions du marquage CE sur les produits.

**ATTENTION**, le marquage CE n'est pas une marque de qualité comme une marque de certification classique (marque NF avec certification par un organisme tiers basée sur un règlement imposant un contrôle continu de la fabrication...); il indique que le produit satisfait au moins à des exigences minimales (voir ci-après les différents niveaux d'attestation de conformité).

**Exemple de norme harmonisée** : la norme NF EN 197-1 relative aux ciments courants (CEM I, CEM II...).

**ATTENTION** : si l'annexe ZA impose le(s) niveau(x) d'attestation de conformité, elle n'impose, pour un produit donné, que le niveau de performance plancher. C'est le fabricant qui peut décider de proposer un produit conforme mais ayant un ou des niveau(x) de performance plus élevé(s).

**CONCLUSION** : un marché doit fixer le niveau de performance et, s'il y a plusieurs niveaux d'attestation de conformité, celui qui est adapté aux travaux à exécuter. À la réception d'un produit, il faut lire avec attention l'étiquette ou, mieux, la fiche technique.

**Dans le cas d'un ATE, la procédure inclut un organisme supplémentaire qui va délivrer l'ATE/ÉTE : l'organisme d'approbation (en France, pour le génie civil, le CEREMA).**

**Par exemple** : pour les procédés de précontrainte, il existe un ATE avec un guide (l'ETAG 13). En France, la Commission interministérielle de la précontrainte (CIP) vient d'être remplacée par l'Association pour la qualité de la précontrainte et des équipements (l'ASQPE) qui, étant un organisme de certification reconnu par l'État français, met en application les règles européennes et délivre les agréments en France (chaque pays désigne ses organismes certificateurs). Cette association est analogue à celle qui traite des armatures de BA, l'AFCAB. Une certification délivrée par un organisme habilité d'un pays doit être acceptée dans les autres pays.

Les armatures de précontrainte feront l'objet d'une norme européenne actuellement en cours de rédaction.

### 1.3.6 Conclusion

La coexistence actuelle des deux procédures ne facilite pas une présentation adaptée et claire, d'autant que certains aspects du RPC doivent faire l'objet d'une application pratique, ce qui est loin d'être le cas à ce jour.

Si la DPC est considérée comme un élément ayant contribué à la mise en place du marché unique, il s'est avéré, au fil du temps et après 20 ans de mise en œuvre, qu'elle était un système lourd, complexe et coûteux à faire fonctionner. Les nouvelles orientations proposées par le RPC devraient, dans l'esprit de leurs rédacteurs, éviter ces inconvénients.

Par ailleurs, les auteurs de ce RPC ont souhaité donner plus de facilité aux petites entreprises et aux produits fabriqués individuellement pour aboutir au marquage CE.

L'avenir dira si cela a bien été le cas. Il est prévu un suivi de cette nouvelle procédure et il est probable que l'on assistera à des ajustements d'ici quelques années.

## 1.4 LES CERTIFICATIONS DE CONFORMITÉ - LE MARQUAGE NF

Dans le cadre du RPC, les États membres seraient autorisés à utiliser des labels de qualité, juridiquement non contraignants, permettant de valoriser commercialement certains produits de construction déjà marqués CE.

### > Marque NF ou marques équivalentes :

- Un produit conforme à une norme volontaire ou à une norme harmonisée peut aussi bénéficier en supplément d'une **marque de qualité** telle que la marque NF (ou celui d'une autre marque équivalente suivant l'État européen concerné).
- **Le règlement de la marque** relative à un produit ne peut être contraire aux exigences de la norme européenne mais il peut être plus exigeant.
- **Par exemple**, des exigences complémentaires peuvent porter sur l'organisation du contrôle de la qualité de fabrication avec contrôles et certification plus complets par un tiers.

**Remarque** : il existe des principes à respecter pour valider **une équivalence** entre **une norme étrangère et une norme française** voire entre **des marques de qualité**.

## 1.5 LES MARCHÉS PUBLICS

**Le code des marchés en vigueur** n'impose plus strictement pour les marchés publics de faire référence aux normes. Il est aussi possible de fixer des objectifs de niveaux de performance.

Si on vise les normes dans un marché donné, **seules les normes qui satisfont à l'objet du marché sont à viser** en fixant les niveaux de performance souhaités. C'est la raison pour laquelle les fascicules du CCTG ne font référence qu'à certaines normes et, de plus, indiquent comment les appliquer.

### > Par exemple, les clauses relatives à un ciment pour une construction en béton précontraint doivent faire référence à deux normes :

- la norme NF EN 197-1 « composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants » ;
- et, parce que la norme européenne ne traite pas de la teneur en sulfures, à la norme NF P18-318 « ciments à teneur en sulfures limitée pour bétons précontraints ».



S'il n'y a pas de norme disponible, **le marché fixe les spécifications adaptées à l'usage spécifique du produit**. Il faut cependant s'assurer que ces exigences sont réellement indispensables afin de ne pas tomber sous le coup d'un recours pour entrave à la libre circulation des produits.

## 1.6

### LES MARCHÉS PRIVÉS

**Pour un marché privé**, le contrat étant la loi des parties, la liberté de prescription est de mise, sauf en ce qui concerne **les normes rendues d'application obligatoire pour tous**.

Il s'agit, par exemple, des normes qui ont trait à l'hygiène et à la sécurité, à la protection contre les incendies, aux séismes... etc.

**Remarque : dans la pratique, la liberté est plus réduite qu'il n'y paraît car l'entrepreneur qui n'aurait pas recours à des produits normalisés ou bénéficiant d'un avis technique pourrait être jugé responsable si des désordres affectent la construction. Il convient donc d'être prudent dans les choix techniques.**

# Introduction commune à tous les guides

## 2

## PRÉVENTION ET SECURITÉ

*Ce chapitre est réalisé en partenariat avec l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTB). Depuis de nombreuses années, cet organisme des branches du Bâtiment et des Travaux Publics conseille, forme et informe les entreprises du BTP pour développer la culture de prévention, mieux gérer les risques professionnels et améliorer les conditions de travail dans le secteur de la construction.*

*Afin d'aider les entreprises à aller plus loin dans leur démarche de prévention, l'OPPBTB met à disposition sur son site [www.preventionbtp.fr](http://www.preventionbtp.fr) de nombreux documents, fiches, dossiers, outils, et offre la possibilité à chacun d'ouvrir son espace e-prevention personnalisé, lui permettant de gérer sa prévention de manière simple et efficace.*

*Pour compléter l'information prévention, des liens vers les documents en accès libre et gratuit sur le site [www.preventionbtp.fr](http://www.preventionbtp.fr) ont été créés au fil du texte.*

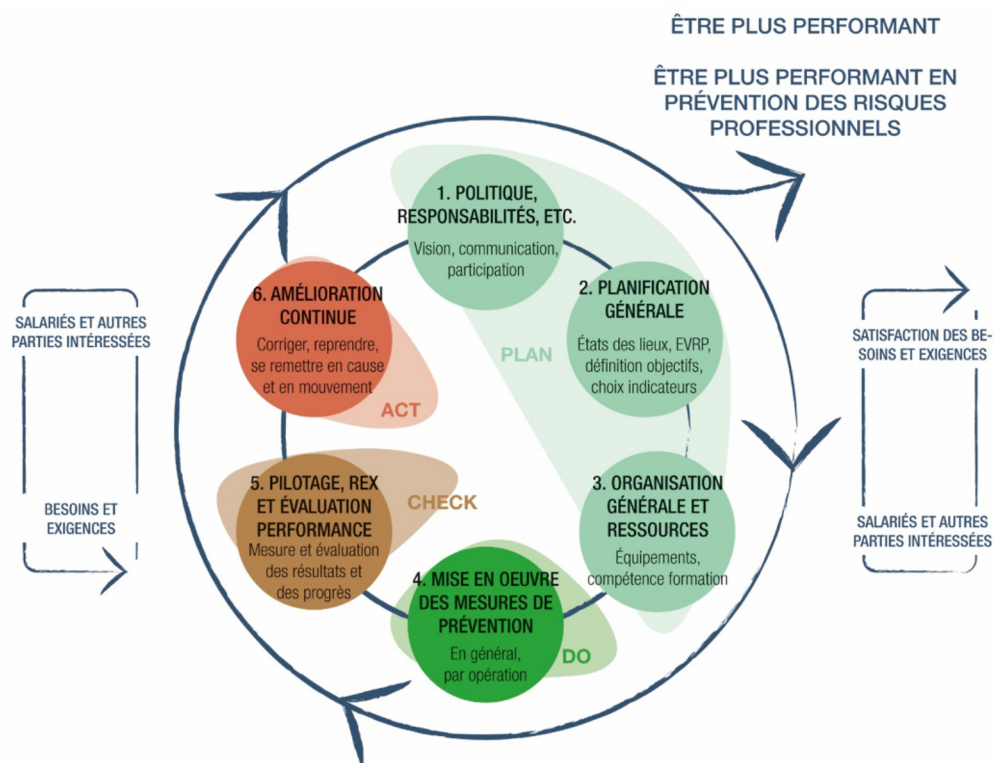
### 2.1 ENJEUX ET INTÉRÊT D'UNE DÉMARCHE DE PRÉVENTION ACTIVE

#### 2.1.1 Enjeux économiques et performance globale de l'entreprise

Agir en prévention des risques professionnels et en amélioration des conditions de travail est, pour l'entreprise, une démarche gagnante sur tous les plans. Cela contribue fortement à la satisfaction, à la motivation et à la fidélité de ses salariés. C'est un facteur d'attractivité pour nos métiers. C'est un argument commercial, signe auprès des clients de la quête de performance et d'excellence de l'entreprise. Et c'est un levier de la performance technique et économique de l'entreprise de construction, dans un environnement à haut risque et à fort taux de main-d'œuvre.

Agir en prévention des risques professionnels et en amélioration des conditions de travail, c'est avant tout une question d'organisation, d'anticipation, de gestion.

Fort de sa longue expérience en la matière, l'OPPBTB a établi les principes directeurs, les objectifs et les actions que les entreprises ont intérêt à mettre en œuvre pour développer un système de management de la santé au travail pertinent et efficace, gage d'une meilleure performance globale de l'entreprise. Tout repose sur la dynamique du cycle de réalisation d'une opération (cf. le schéma ci-dessous). La succession de phases, dépendantes les unes des autres et chronologiques, participe à la démarche d'amélioration continue de l'entreprise tant sur le plan de la prévention des risques professionnels que de l'organisation générale de l'entreprise et de sa performance globale.



## 2.1.2 Une démarche économiquement gagnante

Depuis 2010, l'OPPBTB a réalisé plus de 250 études de cas d'actions de prévention pour en comprendre les incidences économiques : la prévention est-elle un coût pour l'entreprise ou contribue-t-elle aussi à son résultat économique ? Le résultat est sans appel, avec un retour sur investissement moyen de 2,34, un pay-back inférieur à 1,5 an.

Le poids des obligations réglementaires dans le domaine de la prévention a fait oublier le plus souvent que les actions de prévention répondent en premier lieu à des enjeux de l'entreprise et sont donc totalement justifiées sur le plan économique. Ces études de l'OPPBTB ont mis en évidence que les actions menées en entreprise en faveur de la prévention et de l'amélioration des conditions de travail sont en réalité des facteurs économiques positifs pour l'entreprise et transposables facilement dans de nombreux secteurs d'activité du BTP. La base de cas d'actions, qui s'enrichit régulièrement, consolide ce travail.

Pour en savoir plus sur ces études, la méthode utilisée et les résultats positifs du retour sur investissement obtenus, consultez la brochure et les cas sur [www.preventionbtp.fr](http://www.preventionbtp.fr) :

[Prévention et performance – Une approche économique de la prévention](#)

### 1 Homme sécurité de chantier

Sur tous les chantiers, une personne (intérimaire niveau manœuvre) est recrutée pour être dédiée à 60 % de son temps, à la propreté, à l'ordre du chantier et au maintien des équipements de protection collective : [Homme sécurité sur chantier](#)

### 2 Travaux sur route fermée à la circulation

Préparation des chantiers pour obtenir un arrêté supprimant les travaux sous circulation.

[Travaux sous route fermée à la circulation](#)

### 2.1.3 Accidents du travail et maladies professionnelles

Selon les derniers résultats de la sinistralité dans le BTP relevés par la branche AT-MP de l'Assurance maladie-risques professionnels, le secteur a compté 91 783 accidents du travail en premier règlement contre 94 838 en 2014, soit une réduction de 5,2 % en 2015 par rapport à 2014. Ce résultat est dans la continuité des précédents, marquant une baisse constante des accidents du travail observée depuis plus de 10 ans dans le secteur.

Ainsi, pour l'année 2015, la branche a présenté des résultats encourageants : - 5,2 % d'accidents du travail, - 5,1 % de décès, - 1 % d'accidents du trajet et - 2,8 % de maladies professionnelles.

Toutefois, on ne peut se contenter des résultats acquis à ce jour, les taux d'accidents graves et mortels sont encore inacceptables, et ancrer une politique effective et efficace de prévention au sein des entreprises reste un défi d'actualité.

Pour en savoir plus, consultez : [Les accidents du travail en baisse dans le BTP](#)

## 2.2 RÉGLEMENTATION ET NORMALISATION

### 2.2.1 Bases réglementaires de la prévention

La législation et la réglementation dans le domaine de la santé et de la sécurité du travail découlent pour l'essentiel du Code du travail.

Les directives européennes sont transposées dans notre législation nationale (loi du 31 décembre 1991 sur la prévention des risques professionnels, loi du 31 décembre 1993 sur les chantiers temporaires ou mobiles, etc.).

D'autres sources doivent être évoquées : Code de la sécurité sociale, Code de l'environnement, Code pénal, Code de la route... Ces textes fixent et définissent des obligations.

Une autre source de réglementation possible réside dans les pouvoirs accordés à la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) et aux Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) en matière de gestion des risques professionnels.

Ces dernières ont la faculté d'inviter, par voie de recommandations générales, l'ensemble des employeurs exerçant une même activité dans la circonscription à se soumettre à certaines mesures de prévention.

### 2.2.2 Normes et marquage CE

La normalisation a pour objet de fournir des documents de référence concernant les produits, les biens et les services. L'AFNOR centralise et coordonne tous les travaux de normalisation ; un catalogue des normes est édité chaque année et accessible par internet. Les directives européennes renvoient à l'élaboration de normes sur la spécification des dispositions techniques, pour avoir des produits conformes à leurs exigences essentielles ; les normes européennes sont transposées en normes françaises homologuées.

Les normes harmonisées ainsi élaborées n'ont aucun caractère obligatoire, mais entraînent une présomption de conformité.

Les entrepreneurs, avant l'achat de machines, matériels ou produits, ont donc intérêt à vérifier que ceux-ci disposent le cas échéant du marquage CE (qui atteste de la conformité aux exigences essentielles de la directive).

En France, la marque NF garantit à l'entrepreneur un matériel conforme aux normes et dont la qualité est certifiée suivant les principes de l'assurance qualité. Il existe une marque NF pour les échelles, les échafaudages de pied, les échafaudages roulants, les étais, les tours d'étalement, les casques de chantier, etc.

## 2.3 LES ACTEURS DE LA PRÉVENTION

### 2.3.1 L'OPPBTP

Du fait d'une accidentologie plus élevée que dans les autres secteurs d'activité, la branche du BTP s'est dotée en 1947 d'un organisme dédié à la prévention, l'OPPBTP (Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics). Expert en prévention des risques professionnels, l'OPPBTP agit auprès des entreprises, des organisations professionnelles, des partenaires des branches Bâtiment et Travaux Publics, et des Pouvoirs publics dans un rôle de conseil, d'information et de formation. Il contribue à la rédaction de la réglementation, en ayant soin de promouvoir des solutions efficaces et applicables sur le terrain. Il assure une veille technique et juridique des risques professionnels.

L'OPPBTP, ce sont 14 agences régionales et 6 bureaux régionaux répartis sur toute la France.

#### > Les missions de l'OPPBTP

- **Conseiller** : un réseau national de 200 conseillers en prévention, ingénieurs et techniciens ainsi que des médecins-conseils allient leur connaissance du BTP à une expérience terrain et une écoute attentive des besoins des entreprises.
- **Former** : l'OPPBTP aide les entreprises à construire leur plan de formation et développe des formations personnalisées. De nombreuses formations et sessions d'information sont dispensées par plus de 100 formateurs sur tout le territoire national.
- **Informier** : l'OPPBTP propose aux entreprises du BTP des ouvrages, des brochures, des affiches, des films, des logiciels pour les informer et les conseiller en prévention des risques et en amélioration des conditions de travail.

L'OPPBTP propose aux entreprises du BTP une gamme étendue d'outils pratiques, notamment d'analyse et d'évaluation des risques, pour leur permettre d'améliorer leur niveau de prévention. Plusieurs fois par an, l'organisme développe des campagnes autour des risques majeurs (amiante, TMS, pénibilité...) pour aider le plus grand nombre d'entreprises à passer à l'action.

L'OPPBTP est un partenaire privilégié du STRRES, qu'il accompagne auprès de ses adhérents pour assurer la promotion et le développement de la culture de prévention, et qui développe des outils spécifiques par métier. Il apporte son expertise pour l'évaluation des risques et la construction de plans d'action. Il peut participer à des enquêtes et travaux techniques avec les entreprises adhérentes du STRRES.

[www.oppbtp.com](http://www.oppbtp.com)

[www.preventionbtp.fr](http://www.preventionbtp.fr)

### 2.3.2 Les SiST-BTP : [www.sist-btp.com](http://www.sist-btp.com)

Chaque entreprise est tenue d'adhérer à un service de santé au travail.

Les entreprises du BTP sont pour moitié adhérentes de services de santé interprofessionnels et pour moitié des 28 services interentreprises professionnels du BTP (SiST-BTP) qui exercent leurs missions dans 52 départements.

Chaque SiST (Service interentreprises de santé au travail) est un organisme à but non lucratif, le plus souvent une association gérée par un conseil d'administration paritaire (représentant les entreprises adhérentes et leurs salariés) avec une présidence patronale.

#### > Parmi leurs missions, les services de santé au travail :

- Conduisent les actions de santé au travail afin de préserver la santé physique et mentale des travailleurs tout au long de leur parcours professionnel.
- Conseillent les employeurs, les travailleurs et leurs représentants sur les dispositions et mesures nécessaires dans le but de diminuer les accidents du travail et d'améliorer les conditions de travail...
- Surveillent l'état de santé des travailleurs.

#### > Ces missions sont assurées par une équipe pluridisciplinaire de santé au travail animée et coordonnée par les médecins du travail. Ces équipes pluridisciplinaires comprennent :

- des médecins du travail,
- des intervenants en prévention des risques professionnels (IPRP) qui ont des compétences différentes et complémentaires (toxicologie, ergonomie, psychologie...),
- des infirmiers,
- des assistants des services de santé au travail (ASST).

### 2.3.3 CARSAT

#### > Organisme paritaire, elle est investie d'une mission de gestion et de prévention en matière d'accidents du travail et de maladies professionnelles (AT et MP). À ce titre, elle recueille et groupe tous les éléments techniques et financiers relatifs à ceux-ci et, notamment :

- établit les statistiques AT et MP ;
- tient à jour les comptes-employeurs (état des prestations versées pour la réparation des AT et MP) ;
- calcule annuellement le taux de cotisations AT et MP des entreprises ;
- notifie ce taux à l'employeur et à l'URSSAF ;
- mène des actions spécifiques en matière de prévention, en y associant les employeurs et les salariés au sein des comités techniques régionaux (CTR) et en s'appuyant sur un service de prévention. Le service prévention est le service de la CARSAT chargé de conseiller les entreprises (employeurs et salariés) en vue de réduire les risques professionnels.

Chacune des 16 Caisses régionales (et des 4 CGSS) dispose d'un service de prévention composé, notamment, d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité.

> **Les ingénieurs et contrôleurs ont :**

- le droit d'entrée et de visite dans tous les établissements relevant du régime général de la Sécurité sociale ;
- le droit de prendre connaissance des documents relatifs à l'hygiène et à la sécurité ;
- le droit d'examen et de faire toutes mesures, contrôles, analyses relatives aux produits et aux ambiances de travail ; ils disposent à cet effet de laboratoires spécialisés de chimie et de mesures physiques ;
- le droit d'enquête.

Les agents du service prévention ont un rôle essentiellement incitatif, qui se concrétise par des conseils techniques (étude d'un atelier, d'une machine, d'un poste de travail...), des actions de sensibilisation, d'information, des stages de formation et des incitations financières.

> **Les incitations financières sont :**

- des minorations du taux de cotisation ;
- des avances et subventions dans le cadre de contrats de prévention, des majorations du taux de cotisation dans les cas où des risques exceptionnels sont décelés dans les entreprises et toujours présents à l'expiration d'un délai fixé par injonction préalable.

## 2.3.4 L'inspection du travail

L'inspection du travail est un service extérieur du ministère du Travail, chargé de veiller à l'application du Code du travail et des règlements non codifiés qui s'y rapportent.

Au plan local, une section d'inspection du travail comprend généralement un inspecteur du travail et deux contrôleurs du travail.

> **L'inspecteur ou le contrôleur a :**

- le droit d'entrée, de jour comme de nuit, dans tous les établissements où sont occupés des salariés ;
- le droit de communication de documents et registres ;
- le droit d'investigation, soit en procédant lui-même aux fins d'analyse à tous prélèvements de matières mises en œuvre ou de produits utilisés ou distribués, soit en mettant en demeure l'employeur de faire procéder à des analyses ou des contrôles par un organisme agréé.

En cas de constatation d'un manquement aux règles relatives à l'hygiène et à la sécurité, l'inspecteur du travail ou le contrôleur peut, généralement, relever l'infraction immédiatement par procès-verbal.

En pratique, il arrive souvent que l'employeur reçoive des observations écrites qui sont en fait un rappel de la réglementation à respecter.

Dans certains cas et, notamment, pour manquement aux règles d'hygiène, il doit utiliser la procédure de mise en demeure préalable, qui donne un délai à l'employeur, et ce n'est que si l'infraction subsiste à l'expiration du délai qu'il pourra dresser procès-verbal.

> **En cas de constatation d'une situation particulièrement dangereuse, l'inspecteur du travail dispose de deux moyens d'intervention immédiate :**

- la procédure de référé auprès du juge des référés, qui peut ordonner très rapidement toutes mesures, qui peuvent aller jusqu'à la fermeture temporaire de l'atelier ou du chantier ;
- l'arrêt temporaire des travaux sur les chantiers du bâtiment et des travaux publics, si la situation dangereuse concerne des risques de chute de hauteur, des risques d'ensevelissement, des risques à l'occasion d'opérations de retrait ou de confinement de l'amiante et enfin l'exposition à des substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR).

## 2.4 ORGANISATION DE LA PRÉVENTION

### 2.4.1 Évaluation des risques professionnels et principes généraux de la prévention

L'évaluation des risques professionnels est une étape essentielle de la démarche de prévention ; c'est aussi le premier principe de prévention. Chaque chef d'entreprise doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé de ses salariés.

Afin d'aider l'employeur à conduire une démarche de prévention, le législateur a balisé le parcours à suivre par [neuf grands principes de prévention](#) (article L.4121-2 du Code du travail). Cette démarche conduit à l'élaboration du document unique.

### 2.4.2 Le document unique d'évaluation des risques professionnels

Les résultats de l'évaluation des risques sont transposés dans le [document unique d'évaluation des risques professionnels](#) (DUER), plus communément appelé « document unique » ou DU.

Le document unique permet de lister et hiérarchiser les risques pouvant nuire à la sécurité de tout salarié et de préconiser des actions visant à les réduire, voire les supprimer. Ce document doit faire l'objet de réévaluations régulières (au moins une fois par an) et à chaque fois qu'une unité de travail a été modifiée.

L'OPPBTB propose un logiciel, disponible gratuitement en ligne : [e-prévention](#), qui permet de réaliser un document unique d'évaluation des risques adapté à l'activité de son entreprise.

#### > Ce document doit être tenu à la disposition :

- du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ;
- des délégués du personnel ;
- des salariés ;
- du médecin du travail ;
- de l'inspection du travail ;
- des agents des services prévention des CARSAT ;
- de l'OPPBTB.



En vertu du décret n° 2008-1347 du 17 décembre 2008 paru au JO du 19 décembre 2008, l'employeur doit, notamment, informer ses salariés que le document unique d'évaluation des risques professionnels est tenu à leur disposition ; il doit également les informer des mesures de prévention des risques identifiés dans le document unique et des consignes de sécurité. De façon générale, l'information des salariés sur les risques relatifs à leur santé et à leur sécurité doit être dispensée d'une manière compréhensible.

### 2.4.3 Accueil et formation

Il est de l'intérêt et de la responsabilité de l'employeur d'avoir un personnel bien formé, gage d'efficacité, de qualité et de prévention des risques professionnels. L'accueil est particulièrement important dans les professions à haute technicité et à risques multiples du STRRES. Il importe donc d'être particulièrement attentif à ces questions de formation et d'accueil, en particulier pour la prévention des risques professionnels.

Cela permet, en outre, d'être conforme à l'article L.4121-1 du Code du travail, qui précise que l'employeur a l'obligation légale d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs sur le fondement des principes généraux de prévention (PGP). La formation à la sécurité est un des moyens de répondre à cette obligation.

L'objectif de cette formation est d'instruire le salarié sur les mesures de prévention à appliquer et la conduite à tenir en cas d'accident. Elle concerne les travailleurs nouvellement embauchés, les travailleurs qui changent de poste ou de mode opératoire, les salariés temporaires et les salariés reprenant une activité après un arrêt de travail (sur demande du médecin du travail).

Cette formation s'intègre à la formation professionnelle ou aux instructions de travail. Elle est dispensée pendant les heures de travail, sur les lieux de travail ou dans des conditions équivalentes.

Pour en savoir plus, consultez la fiche [L'accueil et la formation à la sécurité des nouveaux arrivants](#).

### 2.4.4 Affichages et registres obligatoires

Le partage des objectifs et des règles communes est indispensable à la réussite de tout chantier, véritable œuvre collective. C'est sur ce principe que la loi pose à l'employeur une obligation d'information des salariés, cette obligation prenant parfois la forme d'affichages.

**> Ainsi, le chef d'entreprise doit apposer dans tous les établissements de son entreprise et sur ses chantiers, de manière accessible et lisible de tous les salariés (salle d'embauche, salle de repos, tableaux d'affichage), les documents suivants :**

- Service de santé au travail - Secours - Inspection du travail
- Document d'évaluation des risques - Convention collective - Règlement intérieur - Horaires collectifs de travail et de repos - Caisse de congés payés
- Égalité de rémunération entre les femmes et les hommes - Discriminations - Harcèlement sexuel - Harcèlement moral
- Interdiction de fumer
- Consignes de sécurité incendie
- Chômage intempéries

- Délégués du personnel - Comité d'entreprise - Comité d'hygiène, sécurité et conditions de travail

Retrouvez ces 7 affiches à personnaliser dans le pack [Affichages obligatoires](#).

## 2.4.5 En cas d'accident

L'affiche « [En cas d'accident](#) » rappelle la conduite à tenir en cas d'accident. Ce document doit être affiché sur les lieux de travail.

## 2.4.6 Rôle du maître d'ouvrage

Dans une opération de construction, le [maître d'ouvrage](#) a un rôle central et des obligations en matière de prévention des risques professionnels.

### > Le maître d'ouvrage doit:

- déclarer les opérations d'un volume prévu supérieur à 500 hommes-jours ou d'une durée supérieure à 30 jours et qui occupent plus de 20 travailleurs à un moment quelconque des travaux (estimation : 300 000 euros). La déclaration doit être adressée, au moins 30 jours avant le début effectif des travaux pour les opérations non soumises à permis de construire, aux organismes officiels : inspection du travail, OPPBTP, CARSAT. Cette déclaration préalable doit être affichée sur le chantier ;
- désigner un coordonnateur de sécurité compétent. Le maître d'ouvrage est tenu de pouvoir justifier de la compétence du coordonnateur qu'il a désigné ;
- indiquer aux entrepreneurs dès l'appel d'offres si le chantier est soumis à un plan général de coordination et si un collège interentreprises sera constitué. Le plan général de coordination (PGC) et le projet de règlement du collège sont annexés au dossier de consultation.

Quand le maître d'ouvrage est une entreprise dite « utilisatrice », il doit organiser la coordination des mesures de prévention avec le coordonnateur.

Quand le maître d'ouvrage est une commune ou un groupement de communes de moins de 5000 habitants, le maître d'œuvre peut se voir confier les missions du maître d'ouvrage par délégation et le coordonnateur de sécurité peut être chargé d'une autre fonction, sauf celle de contrôle technique dans le cadre d'une même opération.

## 2.4.7 Rôle du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS)

### 2.4.7.1 Généralités

Dans les opérations de bâtiment ou de génie civil où sont appelés à intervenir plusieurs travailleurs indépendants ou entreprises, un coordonnateur de sécurité doit être désigné par le maître d'ouvrage pour assurer la coordination, tant au cours de la conception de l'étude et de l'élaboration du projet qu'au cours de la réalisation de l'ouvrage.

Un coordonnateur peut être désigné pour chacune des deux phases ou pour l'ensemble de celles-ci.

Le coordonnateur ne peut jamais être chargé du contrôle technique dans le cadre d'une même opération et ne peut pas être chargé d'une autre fonction, si son montant excède 760 000 euros.

**> L'exercice de la fonction de coordonnateur nécessite un niveau de compétence dépendant de la catégorie du chantier :**

- 1<sup>ère</sup> catégorie demandant un coordonnateur niveau 1 : opérations soumises à l'obligation de collège interentreprises en plus du plan général de coordination (volume supérieur à 10 000 hommes-jours soit 80 000 heures ; estimation : 4 millions d'euros) ;
- 2<sup>ème</sup> catégorie demandant un coordonnateur niveau 2 : opérations soumises à l'obligation d'établir un plan général de coordination (volume supérieur à 500 hommes-jours soit 4 000 heures ; estimation : 300 000 euros) ;
- 3<sup>ème</sup> catégorie demandant un coordonnateur niveau 3 : toutes les autres opérations.

L'arrêté du 25 février 2003 du ministère du Travail donne la liste des travaux comportant des risques particuliers pour lesquels un plan général simplifié de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé est requis pour les opérations de 3<sup>ème</sup> catégorie :

- 1) travaux avec risques de chute de hauteur de plus de 3 m ou risques d'ensevelissement,
- 2) travaux avec risques chimiques ou biologiques,
- 3) travaux de retrait ou de confinement de l'amiante friable,
- 4) travaux avec risques de radiations ionisantes,
- 5) travaux sous tension supérieure à la TBT ou à proximité de lignes HTB,
- 6) travaux avec risques de noyade,
- 7) travaux souterrains, en puits, tunnels et de reprise en sous-œuvre,
- 8) travaux en plongée appareillée,
- 9) travaux en milieu hyperbare,
- 10) travaux de démolition, déconstruction, réhabilitation d'ouvrages de plus de 200 m<sup>3</sup>,
- 11) travaux utilisant des explosifs,
- 12) travaux utilisant des éléments préfabriqués lourds,
- 13) travaux utilisant des appareils de levage de capacité supérieure à 60 t/m.

**> La mission du coordonnateur consiste notamment à :**

- veiller à ce que les principes généraux de prévention soient mis en œuvre, tant au cours de la phase de conception que pendant la réalisation de l'ouvrage (choix architecturaux et techniques, organisation des opérations de chantier, planification des opérations, facilitation des interventions ultérieures) ;
- élaborer le plan général de coordination ;
- constituer le dossier de maintenance et d'interventions ultérieures (DIUO) ;
- définir l'utilisation de moyens communs (protections collectives, appareils de levage, accès provisoires, installations générales) et mentionner leur répartition entre les entreprises dans les pièces écrites ;
- ouvrir le registre-journal de la coordination ;

- assurer l'accueil des entreprises sur le chantier (inspection commune du chantier, examen de chaque plan particulier de sécurité et de protection de la santé) ;
- organiser entre les entrepreneurs la coopération et la coordination des activités, le passage des consignes ;
- mettre à jour le plan général de coordination et le dossier de maintenance et d'interventions ultérieures ;
- présider le collège interentreprises, lorsqu'il existe.

**Fiche OPPBTP :** [Coordonnateur de sécurité et de protection de la santé CSPS](#)

*Cette fiche présente la mission confiée par le code du travail au coordonnateur en matière de sécurité et santé.*

#### 2.4.7.2 Modalités de coopération en Sécurité et Protection de la Santé

**Fiche OPPBTP :** [Modalités pratiques de coopération SPS en phase de conception du projet](#)

*Cette fiche propose un cadre de modalités pratiques de coopération entre les différents acteurs d'une opération de construction, lors de la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet. Elle précise notamment le champ d'intervention du coordonnateur de conception et en particulier les points qui doivent être traités dans le registre journal, le plan général de coordination et le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.*

**Fiche OPPBTP :** [Modalités pratiques de coopération SPS en phase de réalisation du projet](#)

*Cette fiche propose un cadre de modalités de coopération entre les différents acteurs d'une opération de construction, lors de la phase de réalisation de l'ouvrage. La prévision de la coopération entre ces différents acteurs est une obligation réglementaire à la charge de tous les maîtres d'ouvrages (R 4536 du code du travail). Cette coopération traduit l'organisation choisie par le maître d'ouvrage, l'équilibre relationnel souhaité, l'autorité et les moyens confiés au coordonnateur SPS pour le bon déroulement de sa mission.*

### 2.4.8 Rôle du chef d'entreprise extérieure

Pour les opérations de bâtiment ou de génie civil faisant intervenir plusieurs travailleurs indépendants ou entreprises et pouvant être isolées de l'établissement, les dispositions de la loi du 31 décembre 1993 s'appliquent et le chef de l'entreprise utilisatrice doit coopérer avec le coordonnateur de sécurité pour ce qui concerne les risques découlant de l'interférence des activités (inspection, consignes, analyse des risques, installations communes) et, notamment, lui remettre le dossier de maintenance et d'interventions ultérieures s'il existe. Il reçoit copie du plan général de coordination, s'il y a lieu, et peut participer au collège interentreprises, s'il en existe un.

#### > Toutes les activités sont concernées et, notamment :

- les travaux d'entretien particuliers ou périodiques ;
- la circulation des véhicules routiers de transport.

#### > Le chef de l'entreprise utilisatrice :

- assure la coordination des mesures de prévention qu'il prend et de celles que prennent l'ensemble des entreprises extérieures ;
- alerte le chef d'une entreprise extérieure, s'il est informé d'un danger grave concernant un des salariés de cette entreprise.

Pour assurer cette coordination, une inspection commune avant le début des travaux est nécessaire afin de délimiter les zones d'intervention et les voies d'accès et analyser en commun les risques résultant de l'interférence des activités.

Un plan de prévention écrit est établi si le volume des travaux nécessite plus de 400 heures ou si les travaux figurent sur une liste de travaux dangereux. Le dossier technique amiante éventuel est joint à ce plan.

Des inspections et réunions périodiques seront organisées si le volume total des travaux est supérieur à 90 000 heures pour les 12 mois à venir.

**Fiche OPPBTP :** [Travaux effectués dans un établissement par une entreprise-extérieure.](#)

## 2.4.9 Plan général de coordination (PGC)

Un plan général de coordination en matière de sécurité et protection de la santé doit être établi par le coordonnateur quand un chantier est soumis à déclaration préalable, c'est-à-dire pour les opérations de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégories (voir § 2.4.7).

Lorsqu'une opération de 3<sup>ème</sup> catégorie comporte des travaux à risques particuliers (voir § 2.4.7), un plan général simplifié est requis.

Le plan général de coordination est établi dès la phase de conception d'étude et d'élaboration du projet. Il doit être joint aux documents remis par le maître d'ouvrage aux entrepreneurs lors de l'appel d'offres.

### > Ce document doit comprendre :

- 1 - les renseignements administratifs ;
- 2 - les mesures d'organisation générale du chantier arrêtées par le maître d'œuvre ;
- 3 - les mesures de coordination définies par le coordonnateur :
  - les voies, zones de déplacement et de circulation,
  - les conditions de manutention des matériaux, matériels (appareils de levage, utilisation commune, interférence...),
  - la délimitation et l'aménagement des zones de stockage et d'entreposage des matériaux, en particulier les matières et substances dangereuses,
  - les conditions de stockage et d'évacuation des déchets et décombres,
  - les conditions d'enlèvement des matériaux dangereux utilisés,
  - l'utilisation des protections collectives, accès provisoires, installation électrique,
  - les mesures prises en matière d'interaction sur le site.
- 4 - les sujétions découlant de l'environnement du chantier (par exemple, dossier technique amiante, plan de repérage des réseaux...) ;
- 5 - les mesures générales arrêtées par le maître d'ouvrage pour l'organisation des VRD des locaux destinés au personnel ;
- 6 - l'organisation des secours ;
- 7 - les modalités de coopération entre les employeurs et les travailleurs indépendants.

> **Le plan général de coordination indique, en outre :**

- l'obligation faite aux entrepreneurs de fournir un plan particulier de sécurité ;
- l'existence éventuelle d'un collège interentreprises.

Le plan est complété et adapté en fonction de l'évolution du chantier et il sert de cadre pour la rédaction et l'harmonisation des plans particuliers de sécurité.

***Ce document est destiné en priorité au maître d'ouvrage qui peut ainsi vérifier la qualité du PGC SPS proposé par son coordonnateur. C'est également un document d'autocontrôle pour le coordonnateur et une source d'information nécessaires à la rédaction des PPSPS par les entreprises.***

[www.preventionbtp.fr/Documentation/Explorer-par-produit/Terrain/Outils/Analyse-du-PGC-SPS](http://www.preventionbtp.fr/Documentation/Explorer-par-produit/Terrain/Outils/Analyse-du-PGC-SPS)

## 2.4.10 DT-DICT

Le maître de l'ouvrage ou le maître d'œuvre est tenu, au stade de l'élaboration du projet, de se renseigner auprès du téléservice [www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr](http://www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr) et d'adresser une **déclaration de travaux** (DT) à chacun des exploitants d'ouvrages identifiés afin de fournir toutes informations sur la nature ou la position de ces ouvrages aux entreprises et obtenir, le cas échéant, la déviation de certains réseaux.

Avant d'exécuter des travaux, que l'entreprise soit titulaire ou sous-traitante, elle doit également consulter le téléservice [www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr](http://www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr). Il permet de renseigner l'entreprise sur la localisation des réseaux existants. Cette étape est obligatoire à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2012, que les travaux soient situés sur un terrain privé ou public. Le téléservice est gratuit et accessible 24h/24 et 7j/7.

Puis il faut adresser, au moins 10 jours avant le début des travaux, une **déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)** aux administrations, établissements ou organismes concernés (EDF, GDF, Télécom, etc.).

Les travaux ne peuvent être entrepris qu'après la communication à l'entreprise des indications et recommandations fournies par les exploitants. Dans tous les cas, le chef d'entreprise est tenu de vérifier, avant démarrage des travaux, la nature et la position des ouvrages : [www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr](http://www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr)

### **Travaux à proximité des réseaux :**

Chaque année 100 000 réseaux souterrains sont endommagés à l'occasion de travaux à proximité de ceux-ci. Ces incidents peuvent occasionner des blessures graves aux travailleurs ou aux riverains, des atteintes à l'environnement, des dégâts matériels ainsi que des interruptions de service préjudiciables. Les pouvoirs publics ont profondément modifié la réglementation applicable aux trois principaux acteurs directement concernés (exploitants, maîtres d'ouvrage et entreprises).

**Fiche OPPBTP :** [Travaux à proximité des réseaux – Obligation des exploitants de réseaux](#)

**Fiche OPPBTP :** [Travaux à proximité des réseaux – Obligations des maîtres d'ouvrage](#)

**Fiche OPPBTP :** [Travaux à proximité des réseaux – Obligations des entreprises](#)

### 2.4.11 DOSSIER DES INTERVENTIONS ULTÉRIEURES SUR L'OUVRAGE (DIUO)

Le coordonnateur de sécurité doit établir un dossier comportant toutes les indications de nature à faciliter la maintenance et les interventions ultérieures sur l'ouvrage et le mettre à jour au fur et à mesure du déroulement de l'opération. Il est remis à la réception au maître d'ouvrage.

> **Le dossier des interventions ultérieures (DIUO) devrait comprendre :**

- à la conception : une notice descriptive des opérations de maintenance faisant la synthèse des principes retenus par les concepteurs (nettoyage des vitres, accès et protections en toiture, « compartimentage » des installations techniques, etc.) ;
- à la réception :
  - 1 - la notice descriptive rédigée à la conception ;
  - 2 - la liste des « documents à jour » du dossier des ouvrages exécutés (DOE)
  - 3 - des documents de synthèse établis spécialement pour la maintenance courante, tels que :
    - le « plan masse »,
    - les plans de circulation,
    - les plans de recollement des réseaux,
    - les plans réduits de structure,
    - les plans d'accès,
    - le plan de situation des locaux techniques et des locaux destinés au personnel d'entretien,
    - le schéma des installations techniques avec indication des systèmes d'isolement,
    - les notices d'utilisation des équipements d'entretien (nacelles, palans) etc.;
  - 4 - les procédures de travail classées par localisation ou par corps de métier.

L'entreprise pourra donc consulter le dossier avant toute intervention future dans un bâtiment ou sur un ouvrage.

*Fiche OPPBTP : [Le DIUO](#)*

## 2.5 PRÉVENTION CHANTIER

Les professionnels travaillant sur les chantiers se trouvent confrontés à de nombreux risques dont nous rappelons ci-dessous les principaux.

[Le petit mémento de la prévention](#), dépliant édité par l'OPPBTP, illustre les principaux thèmes de prévention des risques professionnels auxquels sont confrontés les personnels du bâtiment et des travaux publics. Il délivre les messages de prévention adaptés à chaque situation et risque.

## 2.5.1 ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)

Lorsqu'il n'a pas été possible de supprimer un risque à la source, ou lorsque la mise en place de la protection collective s'avère impossible ou entraîne des risques trop importants, l'employeur doit mettre gratuitement à disposition de tous les salariés exposés des équipements de protection individuelle (EPI).

### 2.5.1.1 Choix de l'EPI

---

> **L'employeur, avec le concours des représentants du personnel (CHSCT, délégués du personnel), doit :**

- analyser et évaluer les risques, en prévoyant les situations de travail possible ;
- établir les caractéristiques des EPI dont son personnel a besoin ;
- rechercher sur le marché les EPI les mieux adaptés ;
- choisir les EPI après avoir consulté et/ou fait des essais avec le personnel ;
- s'assurer que les EPI sont conformes à la réglementation, conformité attestée par la présence du marquage CE sur l'équipement.

### 2.5.1.2 Caractéristiques de l'EPI

---

- l'EPI doit être solide ;
- l'EPI doit posséder un niveau de performance adapté à l'intensité des risques encourus ;
- l'EPI ne doit pas gêner le travail car il risque de ne pas être porté ;
- il doit être confortable. C'est pourquoi il est important d'associer le personnel au choix de l'EPI.

### 2.5.1.3 Entretien de l'EPI

---

C'est à l'employeur de se charger de l'entretien et des vérifications périodiques, du maintien dans un état hygiénique satisfaisant, de la réparation et du remplacement des EPI. Il appartient néanmoins au porteur de l'EPI d'en prendre soin ; il s'agit d'un objet personnel, sauf exception.

**Fiche OPPBTP :** [Principales vérifications des équipements de travail, des EPI et des installations pour les entreprises du BTP](#)

**Fiche OPPBTP :** [Entretien et vérification des EPI](#)

### 2.5.1.4 Utilisation de l'EPI

---

En même temps qu'il lui est mis à disposition un EPI, le salarié doit être informé sur les risques contre lesquels l'EPI est destiné à le protéger. Il doit aussi recevoir une information sur le mode d'emploi et, éventuellement, une formation au port de l'EPI.

Après cette information, le salarié est tenu de porter les EPI fournis.



## 2.5.2 ÉLECTRICITÉ

### 2.5.2.1 Réseaux électriques

Avec des réseaux électriques omniprésents, les interventions sur le domaine public exposent les salariés à des risques menant à des accidents très graves. La parade consisterait à mettre les installations hors tension mais, pour des raisons de continuité de service, cela n'est souvent pas possible. La solution passe donc par une sensibilisation des salariés par le chef d'entreprise et des dispositions pratiques, comme l'interposition d'écrans, le respect d'une distance minimale de sécurité, le recours à des dispositifs de déclenchement automatique en cas de contact accidentel, le port d'EPI spécifiques.

#### > Les risques de contact électrique sont de deux ordres :

- d'une part, il y a les contacts directs, où l'opérateur touche une partie sous tension avec son corps. Deux cas de figure se présentent alors : soit le courant électrique traverse le corps pour rejoindre la terre (entre une phase et la terre), soit le courant électrique traverse le corps pour faire un court-circuit (entre deux phases) ;
- d'autre part, il y a les contacts indirects où l'opérateur touche une masse métallique non reliée à la terre qui est accidentellement mise sous tension. Le courant électrique traverse alors le corps pour rejoindre la terre.

Dans les deux cas, il existe un risque d'électrisation voire d'électrocution (lorsqu'il y a mort d'homme). Les conséquences sont variables en fonction d'un certain nombre de paramètres liés, par exemple, à la présence d'humidité, qui favorise le passage du courant, la nature des contacts, l'état de santé de l'opérateur et, bien sûr, l'intensité du courant qui traverse l'organisme ainsi que la différence de potentiel (la tension).

Suivant les individus, les seuils de danger varient, mais on peut estimer, qu'à partir de 5 mA, il peut y avoir des répercussions. Ce sont des brûlures, des commotions, des contusions ou des plaies.

A partir de 30 mA (seuil de déclenchement des dispositifs différentiels à haute sensibilité), on assiste à une tétanisation des muscles respiratoires qui peut aboutir au bout de quelques minutes à une asphyxie. Au-delà de 30 mA, les experts parlent de « fibrillation ventriculaire » affectant les organes vitaux, à commencer par le cœur. Le seuil de tension dangereuse s'établit quant à lui à 50 V (12 V en environnement humide).

Dans le cas de lignes aériennes ou de canalisations enterrées, la première étape pour les entreprises avant d'engager des travaux est d'adresser aux exploitants une DICT. La réponse de l'exploitant doit signaler la présence ou non de canalisations électriques souterraines, avec leur profondeur, le niveau de tension, la hauteur dans le cas de lignes aériennes. En outre, l'impossibilité de mettre hors tension doit être clairement indiquée.

Dans le cas de canalisations enterrées, si l'exploitant mentionne que les canalisations se situent à plus de 1,50 m de l'emprise des travaux, l'entreprise peut intervenir avec des engins mécaniques. Néanmoins, un outil de détection peut permettre de confirmer une position.

Si l'exploitant indique que les canalisations se situent à moins de 1,50 m de l'emprise des travaux, le réseau doit alors être mis hors tension. Si ce n'est pas possible, l'entreprise doit arrêter les mesures de sécurité à prendre en concertation avec l'exploitant. En ce qui concerne le mode opératoire, il n'est plus possible cette fois-ci d'intervenir avec des engins mécaniques hormis un camion aspirateur. Il faut alors utiliser des outils à main tels qu'une pioche, une pelle ou une pioche à air.

Il convient de désigner une personne « compétente » en matière de sécurité qui n'est pas pour autant quelqu'un d'« habilité » à intervenir sur les réseaux électriques. Le chef d'établissement doit également établir des consignes pour ses employés et leur commenter. Par exemple, il doit leur indiquer le niveau de tension de la canalisation enterrée, la conduite à tenir en cas d'accident, la méthode de travail, le balisage de la zone dangereuse....

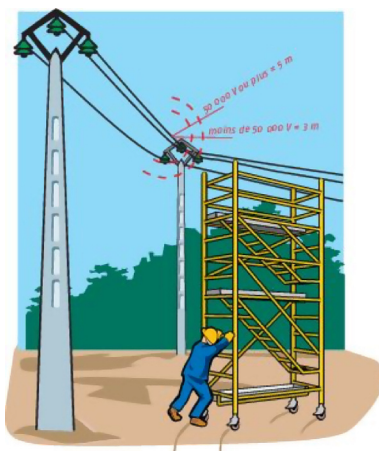
Et si, malgré toutes les précautions prises, les opérateurs rencontrent une canalisation qui n'était pas indiquée ou s'il y a dégradation, il faut prévenir tout de suite l'exploitant.



© OPPBTP

En aucun cas, il ne faut monter sur les canalisations ni les déplacer et encore moins construire dessus. Toutefois, si la canalisation doit traverser une maçonnerie, il convient de la protéger avec un fourreau.

Avec les lignes aériennes, si le risque est a priori visible, les accidents sont néanmoins fréquents, car il faut tenir compte de l'évolution dans l'espace des engins qui peuvent à un moment donné de leur course heurter les canalisations : grue à tour, PEMP, pelle ou tractopelle, engins de levage, camion toupie équipé d'un bras articulé pour le pompage du béton, camion de livraison équipé de grue...



© OPPBTP

Les risques peuvent également être liés à l'utilisation d'échafaudages, d'échelles lors de la phase de montage/démontage du matériel ou lors de leur utilisation : les opérateurs situés en hauteur peuvent toucher accidentellement les lignes avec, par exemple, un outil, un accessoire...

D'une façon générale, les conséquences du heurt d'une ligne aérienne seront d'autant plus importantes que les engins sont métalliques, donc conducteurs, et que la tension est élevée.

### **2.5.2.2 Installations électriques de chantier**

---

**Fiche OPPBTP :** [Schéma type d'une installation électrique de chantier](#)

Bien qu'une installation électrique présente un caractère provisoire, elle doit obligatoirement être réalisée, dès sa création, en conformité avec la réglementation. Cette fiche précise les conditions d'application des règles d'utilisation de l'électricité lors de la conception d'une installation électrique de chantier. Elle aborde également les mesures à prendre durant les phases de réalisation, d'entretien et de contrôle.

**Fiche OPPBTP :** [Installation des groupes électrogènes – Protection contre les risques électriques](#)

Les groupes électrogènes constituent parfois la source d'énergie électrique dans les chantiers. L'accessibilité à la masse du groupe et les contacts fréquents avec celle-ci, ainsi que l'impossibilité de réaliser des liaisons sûres et permanentes avec une prise de terre fiable, nécessitent une attention toute particulière afin d'assurer, dans tous les cas, la protection des utilisateurs.

**Fiche OPPBTP :** [Alimentation des matériels électriques portatifs dans les enceintes conductrices exigües](#)

En basse tension (230/400V) les conséquences de tout contact avec des pièces conductrices normalement sous tension ou mises sous tension à la suite d'un défaut d'isolement dépendent essentiellement de la résistance de contact qui existe entre le corps de la victime et la terre au moment de ce contact. Lorsque cette personne est à l'intérieur d'une enceinte conductrice exigüe, il est très probable que cette résistance sera alors très faible et le danger maximum. Dans ce cas, l'installation électrique provisoire destinée à alimenter des matériels électriques portatifs à main doit être réalisée conformément aux règles spécifiques décrites dans cette fiche.

### **2.5.2.3 Habilitations**

---

**Fiche OPPBTP :** [L'habilitation électrique](#)

L'habilitation constitue une reconnaissance, par l'employeur, de la capacité d'une personne placée sous son autorité à accomplir, en sécurité vis-à-vis du risque électrique, les tâches qui lui sont confiées. Depuis le 1er juillet 2011, cette habilitation est obligatoire. Elle s'appuie essentiellement sur la formation des opérateurs qui constitue l'élément clé du dispositif. Cette fiche offre une description de ce nouveau dispositif.

## 2.5.3 FOUILLE - TRANCHÉE

Toute fouille dont la profondeur est supérieure à 1,3 mètre et la largeur inférieure aux 2/3 de la profondeur doit être blindée.



© OPPBTP

La descente dans une fouille, dont les caractéristiques exigent le blindage, est subordonnée à la mise en place préalable du blindage.

Les fouilles dont la profondeur est supérieure à 1,3 mètre doivent être entourées d'une plinthe de 15 centimètre, au plus, afin d'empêcher la chute de déblais, matériaux et outils, etc. ou comporter un blindage dont les composants dépassent le niveau du sol d'une hauteur minimale de 15 centimètres.

Lorsqu'il n'est pas prévu de descendre dans la fouille, les zones situées à proximité du bord et qui présenteraient un danger pour les opérateurs doivent être délimitées et signalées.

Les déblais ou du matériel ne peuvent être déposés le long d'une tranchée de plus de 1,30 mètre de profondeur que s'il est possible de ménager une berme d'une largeur de 40 centimètres au moins. Cette berme reste constamment dégagée de tout dépôt.

### 2.5.3.1 Localisation des ouvrages

**Fiche OPPBTP :** [Localisation des ouvrages enterrés par des techniques non intrusives](#)

Les techniques de détection sont un enjeu majeur pour la localisation des ouvrages existants. Leur maîtrise passe cependant par l'acquisition de compétences et par une formation, si nécessaire, des personnes qui seront amenées à les utiliser. Une implication de tous les intervenants est indispensable pour aboutir à une exploitation efficace des informations obtenues. Ces techniques permettent la mise à jour éventuelle de la localisation des réseaux pour l'exploitant et enrichissent, ainsi, les informations transmises via le guichet unique.

### 2.5.3.2 Identification des ouvrages

**Fiche OPPBTP :** [Dispositifs avertisseurs pour canalisations enterrées – Couleurs conventionnelles](#)

La présence dans le sol de canalisations enterrées doit être signalée par des dispositifs avertisseurs normalisés, afin de réduire les risques de heurts, d'arrachages ou de coupures. Ces dispositifs permettent d'avertir de la présence du réseau lors de l'ouverture de la fouille, d'identifier la nature de l'ouvrage et de signaler l'orientation du tracé.

### 2.5.3.3 Ouverture des fourreaux

**Fiche OPPBTP :** [Ouverture des fourreaux](#)

L'ouverture des fourreaux réalisée sans précaution et avec des outils inadaptés provoque de nombreux accidents. Deux méthodes distinctes d'ouverture des fourreaux sont proposées. A charge pour l'employeur de définir celle lui convenant.

## 2.5.4 CHANTIER SOUS CIRCULATION ET BALISAGE

Les chantiers sur route ouverte à la circulation doivent faire l'objet pendant toute la durée des travaux d'une signalisation temporaire en fonction, notamment, de l'intensité du trafic ; la signalisation temporaire doit être plus développée pour les routes importantes que pour les autres routes.

**Guide OPPBTP :** Signalisation temporaire<sup>(1)</sup> : avant tous travaux sur le domaine public, il est nécessaire de mettre en place une signalisation temporaire adaptée afin de garantir la sécurité des usagers et des personnels travaillant sur le chantier. Cet ouvrage pratique et largement illustré apportera les clés d'une bonne organisation de chantier aussi bien aux chefs de chantiers qu'aux conducteurs de travaux

[Signalisation temporaire](#)

[Signalisation temporaire de chantier](#)

## 2.5.5 BRUIT

La nocivité du bruit dépend de l'importance du niveau sonore et de la durée d'exposition. Il existe des durées d'exposition maximales en fonction de l'intensité. Une exposition durant 5 minutes à 100 dB(A) est équivalente à une exposition continue de 8 heures à 80 dB(A). L'absence du port des EPI pendant une durée de 5 minutes à 100 dB(A) est équivalente à une absence pendant 8 heures à 80 dB(A).

À partir de **80 dB(A)** : si une protection collective ne peut pas être mise en place, des protecteurs individuels sont recommandés et doivent être mis à disposition des salariés.

Une surveillance médicale spéciale doit être assurée.

À partir de **85 dB(A)** : l'employeur est tenu d'établir un programme de mesures en vue de réduire le bruit. Dans l'attente de la réduction du bruit à la source, le port de protecteurs individuels efficaces est OBLIGATOIRE. [Protecteurs individuels contre le bruit \(PICB\)](#)

La valeur limite d'exposition quotidienne ne peut dépasser **87 dB(A)** avec protecteurs.

<sup>(1)</sup> Voir sur ce sujet le document du CEREMA du 10 mars 2015 : Routes bidirectionnelles - Manuel du chef de chantier.

Les effets sur l'oreille : traumatisme acoustique, acouphènes : sifflements permanents, déficit auditif temporaire, déficit auditif permanent.

Les effets sur le corps humain : troubles de la fréquence cardiaque, augmentation de la pression sanguine, fatigue nerveuse, anxiété, postures, troubles du sommeil, stress de l'organisme.

Les effets sur le travail : pénibilité accrue, communication difficile, risque d'accidents, possibilité d'isolement.

Les effets sur la vie sociale : isolement par la surdité, difficultés des relations.

Source de bruit	Niveaux sonores en Db(A)	Risques
Camion	80 à 85	80 : seuil du danger
Compresseur insonorisé	85 à 95	85 : seuil de lésion
Pistolet à peindre	91 à 115	
Perceuse à percussion	92 à 100	
Scie circulaire	103 à 106	
Marteau pneumatique	103 à 115	
Jumbo travaillant en galerie	118 à 130	130 : seuil de la douleur
Pistolet de scellement	140 à 160	

Limite en dB(A)	Durée maximale par jour
80	8 h
85	2 h 30
90	45 mn
95	15 mn
100	5 mn
105	1.5 mn
110	Quelques ms
130	.....

Pour en savoir plus : *Fiche OPPBTP* : [Le bruit](#)

## 2.5.6 PRESSION

Dans beaucoup d'équipement servant au déplacement de charge, on utilise des appareils à pression qui permettent d'appliquer des forces importantes.

Que ce soit de l'air comprimé ou de l'huile, ces équipements doivent être utilisés avec une grande rigueur, dans le respect des notices d'utilisation du constructeur et en connaissance des risques liés à ces énergies.

Les fabricants de matériels hydrauliques fournissent des notices d'instructions pour l'utilisation et l'entretien de ces matériels. La fiche de données de sécurité doit être demandée au fabricant de l'huile.

> **Dans le cas général, pour les appareils à pression de liquide, les risques résultent principalement :**

- de jets d'huile en cas de fuite ;
- de la rupture des composants du circuit ;
- de l'échauffement des matériels.

**1) Fuite d'huile**

Le danger est important s'il se produit une micro-fuite : le passage du fluide à travers une section de très faible dimension augmente sa vitesse, cette dernière peut atteindre ou dépasser la vitesse du son. Le jet d'huile agit alors littéralement comme un outil de perforation ou de découpe ; il peut, par exemple, traverser des gants de cuir et perforer la peau ou détruire des protections mécaniques peu épaisses.

La perforation de la peau par jet d'huile nécessite l'intervention des services d'urgence médicale : l'huile minérale provoque l'infection immédiate et la nécrose des tissus.

En cas de micro-fuite, l'huile peut être vaporisée. L'inhalation de vapeurs d'huile peut entraîner des lésions pulmonaires.

Le contact avec les yeux et avec la peau peut provoquer des irritations ou déclencher des allergies cutanées.

**2) Rupture d'un composant du circuit hydraulique**

- Flexible : le flexible rempli d'huile chaude sous pression libère instantanément une importante énergie mécanique en cas de rupture par éclatement du tuyau ou du desserrage des embouts: il se produit un phénomène de « fouettement » ou du « battement » de la partie libre du flexible. La rupture d'un flexible peut avoir des conséquences très dangereuses pour les personnes présentes à proximité et dévastatrices pour les matériels connexes, sans oublier le risque chimique dû aux projections.
- Matériel : sous l'effet de la pression, il peut se produire une destruction du matériel par rupture, sectionnement ou éclatement d'une pièce. La pièce qui n'a pas résisté aux contraintes mécaniques peut être éjecté violemment de son logement et percuter tout obstacle proche, comme un balle de fusil.
- Echauffement du matériel : l'huile est laminée dans le circuit (pompe, réduction de section de passage, etc.) ; il s'ensuit une élévation de la température qui peut atteindre et dépasser 70°C.

Des brûlures sont possibles lors d'un contact direct en cas de fuite, ou de contact indirect avec les matériels contenant l'huile.

> **Rappel de quelques mesures de prévention :**

**1) Entretien et surveillance de l'installation**

Lors de l'installation, il faut vérifier que les matériels sont compatibles entre eux et que le montage est réalisé selon les instructions des constructeurs.

Connaître les réglages de fonctionnement initiaux, notamment la pression et la température, afin de pouvoir détecter les dérives.

L'examen visuel lors des essais de fonctionnement avant mise en service et la surveillance en cours de service permettent de détecter les éventuelles fuites, les usures des parties souples des flexibles, les dépassements des valeurs des paramètres de réglage.

Utiliser un morceau de carton ou une plaquette de bois pour mettre en évidence les micro-fuites avec jet d'huile.

Respecter les consignes d'entretien du constructeur, les fréquences de remplacement des filtres, de l'huile.

> **Il existe des flexibles dits « sécurisés » :**

- la partie souple est protégée par une gaine destinée à absorber l'énergie de l'huile en cas d'éclatement ;
- les embouts comportent un câble qui, relié à une partie fixe de l'installation (au vérin par exemple), joue le rôle d'anti-fouet.

**2) En cas de dysfonctionnement ou de rupture de matériel**

Respecter les consignes du constructeur.

Pour arrêter le fouettement ou le battement d'un flexible, il faut stopper le débit de la pompe, et, en aucun cas, chercher à saisir le flexible.

Les fuites constatées doivent être immédiatement faire l'objet d'une réparation sur les matériels concernés.

## 2.5.7 SOUDAGE

**Fiche OPPBTP :** [Soudage à l'arc](#)

Le soudeur et son aide peuvent être victimes d'accidents et d'intoxications liés principalement à l'emploi de l'électricité, de l'arc électrique, de la combustion de l'enrobage des électrodes et aux opérations de manutention manuelle.

**Fiche OPPBTP :** [Soudage oxyacétylénique et techniques connexes](#)

Cette fiche détaille les risques et les mesures de prévention liées à l'emploi des gaz de soudage ou d'oxycoupage. On y détaille notamment les spécifications techniques des matériels et leur installation, l'utilisation du poste de soudage, les protections individuelles nécessaires ainsi que la ventilation des postes de travail.

**Fiche OPPBTP :** [Chalumeaux soudeurs et découpeurs](#)

Les chalumeaux sont des appareils qui assurent un mélange convenable de gaz combustible et d'oxygène donnant une flamme stable, de forme, de puissance et de propriétés déterminées. On distingue les chalumeaux soudeurs des chalumeaux oxycoupeurs. La fiche traite des spécifications techniques des chalumeaux, de leur installation, de leur utilisation ainsi que des précautions particulières.

## 2.5.8 TRAVAUX EN HAUTEUR

Les travaux temporaires en hauteur doivent être réalisés à partir d'un plan de travail conçu, installé ou équipé de manière à garantir la sécurité des travailleurs et à préserver leur santé. Le poste de travail doit permettre l'exécution des travaux dans des conditions ergonomiques.

**Guide OPPBTP :** [Prévention des risques de chutes de hauteur](#)

La chute de hauteur constitue la seconde cause d'accidents du travail mortels après ceux de la circulation. Ce guide présente le risque, l'évolution des accidents, la démarche de prévention du risque de chute, les différents types d'équipements pour le travail en hauteur, les compétences nécessaires et ainsi que les vérifications des équipements. Des annexes illustrées traitent des situations de travail en hauteur.



### 2.5.8.1 Echafaudages de pied

---

**Fiche OPPBTP :** [Echafaudage de pied](#)

Le choix d'un équipement de travail en hauteur approprié est un élément essentiel aussi bien pour de bonnes conditions de travail des opérateurs et la prévention des risques que pour la réalisation d'un travail de qualité dans des délais impartis. Cette fiche décrit de façon succincte le domaine et les conditions d'utilisation de l'échafaudage de pied, ainsi que les avantages et les contraintes de cet équipement. Viennent ensuite les examens de l'échafaudage avant mise en service ou remise en service, l'utilisation, le démontage et l'entretien.

### 2.5.8.2 Echafaudages roulants

---

**Fiche OPPBTP :** [Echafaudage roulant](#)

Chaque équipement de travail a un domaine d'utilisation préférentiel suivant ses caractéristiques techniques et la tâche à réaliser. Cette fiche décrit de façon succincte le domaine et les conditions d'utilisation de l'échafaudage roulant, les avantages et les contraintes de cet équipement. Cette fiche traite également de la sécurité des monteurs, de la stabilité, de la protection contre les chutes, des examens avant mise en service, des règles d'utilisation et enfin du démontage et de l'entretien.

### 2.5.8.3 Echafaudages sur consoles

---

**Fiche OPPBTP :** [Echafaudage sur consoles](#)

### 2.5.8.4 Plates-formes individuelles roulantes/légères (PIR-PIRL)

---

**Fiche OPPBTP :** [Plate-forme individuelle roulante/légère \(PIR-PIRL\)](#)

### 2.5.8.5 Les PEMP (Plate-forme Elévatrice Mobile de Personne)

---



© OPPBTP

> **Ces matériels spécialement conçus pour l'élévation du personnel sont à utiliser en priorité lorsque cela est possible.**

Ils sont classés en trois types :

- **type I** : utilisés à poste fixe, les déplacements du porteur s'effectuant bras et nacelles repliés sans travailleur en nacelle (généralement sur véhicule porteur) ;
- **type II** : déplaçables depuis le porteur, nacelle en position haute ;
- **type III** : déplaçables depuis la nacelle en position haute (généralement automoteur).

### 1 - Choix du matériel

Pour déterminer la capacité et le type de l'appareil, il faut tenir compte :

- du nombre de travailleurs embarqués,
- du poids d'éventuelles pièces à élever ou à embarquer, de la hauteur d'élévation,
- de la distance du lieu d'exécution des travaux par rapport à la surface d'appui de l'appareil,
- des caractéristiques de la surface d'appui : nature, obstacle, pente et dévers.

### 2 - Utilisation

Respecter les conditions d'utilisation définies par le constructeur dans une notice d'instructions et, notamment, en ce qui concerne la stabilité de l'appareil :

- utiliser des élévateurs conçus pour un usage extérieur et arrêter le travail lorsque la vitesse du vent est supérieure à 45 km/h ;
- lorsque l'élévateur est utilisé à poste fixe, le caler et, s'il est muni de stabilisateurs, utiliser si nécessaire des plaques d'appui intermédiaires (résistance du sol) ;
- si les travaux nécessitent le déplacement de l'appareil, effectuer une reconnaissance du parcours afin que celui-ci ne présente pas d'obstacles ou d'accidents de parcours (vitesse du déplacement limitée à 2,5 km/h).

L'utilisation des PEMP nécessite au moins deux personnes, de manière à ce qu'en cas d'incident, l'une d'elles puisse utiliser les commandes de secours. Ces personnes doivent être âgées de plus de 18 ans, titulaires d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur après vérification de l'aptitude médicale, du contrôle des connaissances et savoir-faire de l'opérateur et après informations sur les risques inhérents au chantier.

**Fiche OPPBTP** : [Plate-forme élévatrice mobile de personnel \(PEMP\) à élévation multidirectionnelle](#)

Chaque équipement de travail a un domaine d'utilisation préférentiel suivant ses caractéristiques techniques et la tâche à réaliser. Cette fiche décrit de façon succincte : le domaine et les conditions d'emploi des plates-formes élévatrices mobiles à élévation multidirectionnelle, les avantages et les contraintes de ces équipements.

**Fiche OPPBTP** : [Plate-forme élévatrice mobile de personnel \(PEMP\) à élévation verticale](#)

Chaque équipement de travail a un domaine d'utilisation préférentiel suivant ses caractéristiques techniques et la tâche à réaliser. Cette fiche décrit de façon succincte : le domaine et les conditions d'emploi des plates-formes élévatrices mobiles à élévation verticale, les avantages et les contraintes de ces équipements.

**Fiche OPPBTP** : [Plate-forme de travail se déplaçant le long de mât\(s\)](#)

**Fiche OPPBTP** : [Plate-forme suspendue à niveau variable](#)

#### 2.5.8.5 Echafaudage sur tréteaux

**Fiche OPPBTP** : [Echafaudage sur tréteaux](#)

## 2.5.9 PRODUITS DANGEREUX ET RISQUE CHIMIQUE

Peintures, solvants, ciments, poussières de bois, d'amiante, de plomb, fumées de soudage... l'exposition aux agents chimiques dangereux concerne tous les salariés du BTP au quotidien. Pourtant, ces derniers minimisent la dangerosité des produits chimiques qu'ils manipulent. La raison ? Contrairement aux risques à effet immédiat, le risque chimique est, a priori, "invisible". Il doit pourtant être évalué et annexé au document unique d'évaluation des risques.

Vous pouvez réaliser cette évaluation des risques grâce à l'[Outil d'évaluation du risque chimique 100% BTP](#) mis à votre disposition par l'OPPBTP dans l'espace personnalisé e-prévention. Ce module en ligne, simple et gratuit, propose un parcours en quelques étapes avec un tutoriel.

> **Approfondissez vos connaissances sur le sujet : consultez le dossier [Le risque chimique et les fiches](#) :**

- [Etiquetage des substances pures et des mélanges,](#)
- [Utiliser en sécurité les produits dangereux,](#)
- [Transport des marchandises dangereuses par route, emballées en colis - Prescriptions générales](#)

## 2.5.10 SUBSTANCES ADDICTIVES

L'alcool et le tabac provoquent une altération de la santé; ils aggravent considérablement les risques de maladie mais également les risques professionnels.



© OPPBTP

Tous les organes sont touchés par l'alcool mais ce sont surtout l'appareil digestif et le système nerveux qui sont les plus atteints, avec pour ce dernier : troubles des réflexes, de la vision, de l'équilibre, du jugement.

Ces effets sont accentués avec les médicaments et l'inhalation de certains produits chimiques.

### L'alcool est impliqué dans la moitié des accidents mortels de circulation

De récentes études montrent une modification du comportement pour des alcoolémies inférieures à 0,25 g/l.

La mise à disposition par l'employeur d'eau potable et fraîche est une obligation qui ne peut que contribuer à faire diminuer l'alcoolisme.

Le tabac altère, en particulier, l'appareil broncho-pulmonaire des fumeurs mais aussi des non-fumeurs exposés à la fumée.

Consultez sur [www.preventionbtp.fr](http://www.preventionbtp.fr) le sujet d'actualité : [Addictions : oser en parler](#) ainsi que la fiche [Prévention des risques liés à l'alcool au travail](#)

## 2.5.11 SECOURISME

[Le secourisme dans l'entreprise – Textes et règlements](#)

[Formation du sauveteur secouriste du travail](#)

# Introduction commune à tous les guides

## 3

## LE DÉVELOPPEMENT DURABLE : LES ENGAGEMENTS DU STRRES

Les entreprises adhérant au STRRES regroupent de nombreux métiers liés aux réparations d'ouvrages. Ces entreprises s'engagent à intégrer les aspects du développement durable dans l'exercice de leurs spécialités respectives.

Les principaux axes de cet engagement portent à la fois sur les activités propres à chaque entreprise, les solutions techniques proposées aux donneurs d'ordres, ainsi que sur les rôles d'employeurs et d'acteurs de la société qu'elles représentent.

**Cette approche relève de trois chapitres majeurs :**

### 3.1

### IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DES ACTIVITÉS - MAÎTRISE DES RISQUES

- Application et amélioration des procédures Qualité, Santé, Sécurité et Environnement en terme de maîtrise des risques, de respect des procédures, de responsabilisation et d'amélioration des comportements par mise en place de systèmes de management spécifiques.
- Prise en compte des analyses de risques GSE et Social dans le choix des solutions proposées aux clients.
- Réduction des impacts environnementaux et sociaux des activités des entreprises en concentrant les efforts sur la prévention des pollutions, la préservation des ressources naturelles, la gestion et le recyclage des déchets, ainsi que la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- Intégration des critères environnementaux dans la solution de réparation proposée, à l'aide de méthodologie de calcul d'empreinte carbone et d'analyse de cycle de vie des ouvrages permettant d'optimiser les solutions proposées.

## 3.2 ACCOMPAGNEMENT DES CLIENTS DANS LEURS PROJETS : CRÉATION DE VALEUR ET ANTICIPATION DE BESOINS FUTURS

Améliorer la performance des offres et produits en proposant des variantes techniques à valeurs ajoutées économiques, environnementales et sociales, intégrant la problématique de durée de vie des ouvrages.

## 3.3 ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN

- Favoriser l'épanouissement des employés dans leur environnement professionnel par des programmes de formation adaptés et par la promotion de l'insertion, de la diversité et de l'égalité des chances au sein des entreprises.
- Promouvoir les comportements traduisant un esprit de solidarité, d'équipe, d'intégrité et de loyauté envers les entreprises et leurs collaborateurs, afin de diffuser et transmettre compétences et savoir technique.
- Contribuer à la vie sociale autour des sites d'interventions par l'emploi de personnel local et par le soutien à des initiatives solidaires.

# Introduction commune à tous les guides

## 4

## LES GUIDES STRRES

### 4.1 FAMILLE “BÉTON MAÇONNERIE” [FABEM]

#### ■ FABEM 1 REPRISE DES BÉTONS DÉGRADÉS

##### 1 DÉFINITIONS – GÉNÉRALITÉS

- 1.1 La situation des différents documents techniques et administratifs disponibles en 2008
- 1.2 Les définitions

##### 2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

##### 3 PRÉPARATION GÉNÉRALE DE L'OPÉRATION

- 3.1 Généralités
- 3.2 Études préliminaires – méthodologie à suivre
- 3.3 Choix des produits, systèmes et procédés de réparation structurale ou non
- 3.4 Conditionnement des produits
- 3.5 Transport et stockage des produits
- 3.6 Matériels à utiliser

##### 4 MODES OPÉRATOIRES

- 4.1 Généralités
- 4.2 Préparation du support et des armatures
- 4.3 Préparation et réalisation de l'opération

##### 5 ESSAIS ET CONTRÔLES

- 5.1 Généralités
- 5.2 Contrôles de réception des produits
- 5.3 Épreuves de convenance
- 5.4 Contrôles d'exécution
- 5.5 Réception des travaux

## **6 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

6.1 Rappel des obligations

6.2 Cas d'un chantier de réparation de béton dégradé

## **7 GESTION DES DÉCHETS DU CHANTIER**

7.1 Rappel des obligations

7.2 Cas d'un chantier de réparation de béton dégradé

## **8 FICHE SYNTHÉTIQUE DU PAQ**

**ANNEXE N°1 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

**ANNEXE N° 2 : HISTORIQUE DU BÉTON ARME**

**ANNEXE N°3 : LES ACIERS INOXYDABLES**

**ANNEXE N°4 : L'HYDRODEMOLITION**



■ **FABEM 2 TRAITEMENT DES FISSURES PAR : CALFEUTREMENT -  
PONTAGE ET PROTECTION LOCALISÉE -  
CRÉATION D'UN JOINT DE DILATATION**

**1 DÉFINITIONS**

**2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

**3 PRÉPARATION GÉNÉRALE DE L'OPÉRATION**

- 3.1 Généralités
- 3.2 Choix des produits
- 3.3 Conditionnement des produits
- 3.4 Transport et stockage des produits
- 3.5 Matériels à utiliser

**4 MODES OPÉRATOIRES**

- 4.1 Généralités
- 4.2 Préparation du support
- 4.3 Préparation et réalisation de l'opération

**5 ESSAIS ET CONTRÔLES**

- 5.1 Généralités
- 5.2 Contrôles de réception des produits
- 5.3 Épreuve de convenance
- 5.4 Contrôles d'exécution
- 5.5 Réception des travaux

**6 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

- 6.1 Rappel des obligations
- 6.2 Cas d'un chantier de traitement de fissures (calfeutrement, pontage...)

**7 GESTION DES DÉCHETS DU CHANTIER**

- 7.1 Rappel des obligations
- 7.2 Cas d'un chantier de traitement de fissures (calfeutrement, pontage...)

**8 FICHE SYNTHÉTIQUE DU PAQ**

**ANNEXE : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

## ■ FABEM 3 - VERSION 2 - TRAITEMENT DES FISSURES PAR INJECTION

### 1 DÉFINITIONS

### 2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### 3 ÉTUDES PRÉLIMINAIRES

### 4 PRÉPARATION DE L'OPÉRATION, CHOIX DES PRODUITS ET DU MATÉRIEL

- 4.1 Généralités
- 4.2 Choix des produits
- 4.3 Conditionnement des produits
- 4.4 Transport et stockage des produits
- 4.5 Matériel à utiliser

### 5 MODES OPÉRATOIRES

- 5.1 Généralités
- 5.2 Préparation du support
- 5.3 Préparation de l'injection
- 5.4 Réalisation de l'injection

### 6 ESSAIS ET CONTRÔLES

- 6.1 Généralités
- 6.2 Contrôles de réception des produits
- 6.3 Épreuve de convenance
- 6.4 Contrôles d'exécution
- 6.5 Réception des travaux

### 7 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

- 7.1 Rappel des obligations
- 7.2 Cas d'un chantier de traitement des fissures

### 8 GESTION DES DECHETS DU CHANTIER

- 8.1 Rappel des obligations
- 8.2 Cas d'un chantier de traitement des fissures

### 9 FICHE SYNTHÉTIQUE DU PAQ

### ANNEXE : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

## ■ **FABEM 4 – VERSION 2 - PROTECTION DES BÉTONS**

### **1 DÉFINITIONS – GÉNÉRALITÉS**

- 1.1 Situation des différents documents techniques et administratifs
- 1.2 Les définitions

### **2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

### **3 ÉTUDES PRÉLIMINAIRES**

### **4 PRÉPARATION GÉNÉRALE DE L'OPÉRATION**

- 4.1 Généralités
- 4.2 Choix des produits et systèmes de protection
- 4.3 Conditionnement des produits
- 4.4 Transport et stockage des produits
- 4.5 Matériels à utiliser

### **5 MODES OPÉRATOIRES**

- 5.1 Généralités
- 5.2 Préparation du support
- 5.3 Préparation et réalisation de l'opération

### **6 ESSAIS ET CONTRÔLES**

- 6.1 Généralités
- 6.2 Contrôles de réception des produits
- 6.3 Épreuve de convenueance
- 6.4 Contrôles d'exécution
- 6.5 Réception des travaux

### **7 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

### **8 GESTION DES DÉCHETS DU CHANTIER**

- 8.1 Rappel des obligations
- 8.2 Cas d'un chantier de mise en œuvre d'un système de protection de surface pour béton

### **9 FICHE SYNTHÉTIQUE DU PAQ**

### **ANNEXE : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

## ■ **FABEM 5 BÉTON PROJETÉ**

**1 GÉNÉRALITÉS SUR LES TECHNIQUES DE PROJECTION**

**2 HISTORIQUE DU BÉTON PROJETÉ**

**3 ÉTAT DES CONNAISSANCES**

**4 PRÉSENTATION DE L'ASSOCIATION ASQUAPRO**

**5 PRÉSENTATION DU GUIDE TECHNIQUE ASQUAPRO**

4.1 Objectifs

4.2 Domaine d'application

**6 CONTENU DES DIFFÉRENTS FASCICULES DU GUIDE ASQUAPRO**

6.1 Fascicule « PRÉSENTATION »

6.2 Fascicule « ÉTAT des CONNAISSANCES sur le DIMENSIONNEMENT »

6.3 Fascicule « FORMULATION »

6.4 Fascicule « MISE EN ŒUVRE »

6.5 Fascicule « CONTRÔLES – PARTIE A »

6.6 Fascicule « CONTRÔLES – PARTIE B »

**ANNEXE 1 : LISTE DES NORMES, RECOMMANDATIONS, GUIDES ET RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION POUR LA PROJECTION DU BÉTON**

**ANNEXE 2 : HISTORIQUE DU LANGAGE « BÉTON PROJETÉ »**

**ANNEXE 3 : GLOSSAIRE**

## ■ **FABEM 6.1 VERSION 2 - RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES MAÇONNERIES : GENERALITES ET PREPARATION DES TRAVAUX**

### **1 DÉFINITIONS – GÉNÉRALITÉS**

- 1.1 La situation des différents documents techniques et administratifs disponibles en 2009
- 1.2 Les définitions

### **2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

### **3 BREF HISTORIQUE - PRINCIPES GÉNÉRAUX**

- 3.1 Bref historique
- 3.2 Domaines du bâtiment et du génie civil
- 3.3 Études et investigations

### **4 LES PRINCIPAUX DÉSORDRES ET LEURS ORIGINES**

- 4.1 Manifestations des désordres structurels
- 4.2 Manifestations des désordres des matériaux
- 4.3 Origines des désordres

### **5 PRÉPARATION ET RÉALISATION D'UNE OPÉRATION DE RÉPARATION ET/OU RENFORCEMENT**

- 5.1 Généralités
- 5.2 Installations de chantier (pour mémoire)
- 5.3 Ouvrages provisoires (ponts et passerelles) – autres ouvrages provisoires - moyens d'accès – étaitements provisoires
- 5.4 Critères applicables au choix des produits et matériaux
- 5.5 Conditionnement des produits et matériaux
- 5.6 Transport et stockage des produits et matériaux
- 5.7 Contrôles de réception des produits et matériaux (pour mémoire)
- 5.8 Matériels à utiliser
- 5.9 Réalisation de travaux de réparation et/ou de renforcement – modes opératoires
- 5.10 Essais et contrôles
- 5.11 Réception des travaux

### **6 OPÉRATIONS CONNEXES AUX TRAVAUX DE RÉPARATION ET/OU RENFORCEMENT**

- 6.1 Conception des étaitements nécessaires aux travaux
- 6.2 Choix des produits et matériaux : pierres, briques, mortiers et composants
- 6.3 Dévégétalisation
- 6.4 Les méthodes de nettoyage et de préparation des parements et parois en pierre naturelle et brique
- 6.5 Nettoyage final

## **7 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

7.1 Rappel des obligations

7.2 Cas d'un chantier de réparation et/ou de renforcement d'un ouvrage en maçonnerie

## **8 GESTION DES DÉCHETS DU CHANTIER**

8.1 Rappel des obligations

8.2 Cas d'un chantier de réparation et/ou de renforcement d'un ouvrage en maçonnerie

## **9 FICHE SYNTHÉTIQUE DU PAQ**

## ■ **FABEM 6.2 VERSION 2 - RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES MAÇONNERIES : RÉPARATION NON-STRUCTURALE**

### **1 REJOINTOIEMENT**

- 1.1 Généralité - Rôle du joint
- 1.2 Études préalables - Diagnostic des joints
- 1.3 Choix des matériaux pour le rejointoiment
- 1.4 Matériel nécessaire
- 1.5 Préparation et exécution d'un rejointoiment
- 1.6 Essais et contrôles
- 1.7 Réception des travaux (pour mémoire)

### **2 JOINTS DE DILATATION ET FRACTIONNEMENT**

- 2.1 Généralités
- 2.2 Entretien et réparation des joints de dilatation ou de fractionnement existants
- 2.3 Réception des travaux (pour mémoire)

### **3 RECONSTITUTION DES PAREMENTS EN PIERRES ET BRIQUES**

- 3.1 Domaine d'emploi
- 3.2 Reconstitution superficielle des pierres naturelles
- 3.3 Reconstitution superficielle des briques

### **4 ENDUITS DE PROTECTION DES PAREMENT ET PAROIS**

- 4.1 Domaine d'application
- 4.2 Études préalables
- 4.3 Choix des produits et matériaux - Composition des enduits
- 4.4 Matériels à utiliser
- 4.5 Réalisation des travaux
- 4.6 Essais et contrôles
- 4.7 Réception des travaux (pour mémoire)

### **5 REVÊTEMENTS DE PROTECTION DES PAREMENTS EN MAÇONNERIE**

- 5.1 Généralités
- 5.2 Les hydrofuges
- 5.3 Les consolidants ou minéralisateurs
- 5.4 Les peintures
- 5.5 Domaine d'application
- 5.6 Mise en œuvre des produits et systèmes de produits de protection
- 5.7 Matériel de préparation et de mise en œuvre, réalisation des travaux et des contrôles
- 5.8 Réception des travaux (pour mémoire)

## **6 REMPLACEMENT DU REMBLAI DES VOÛTES ET MURS – RÉFÉCTION DES COUCHES D’ASSISE ET DE SURFACE DES CHAUSSÉES**

- 6.1 Généralités
- 6.2 Études préalables
- 6.3 Choix matériaux
- 6.4 Matériels à utiliser
- 6.5 Modes opératoires – Terrassements – Compactage
- 6.6 Essais et contrôles
- 6.7 Réception des travaux (pour mémoire)

## **7 PROTECTION CONTRE LES EAUX DES OUVRAGES EN MAÇONNERIE**

- 7.1 Documents de référence
- 7.2 L'évolution des dispositions en matière de protection contre les eaux des ouvrages en maçonnerie
- 7.3 Conséquences d'une mauvaise protection contre les eaux
- 7.4 Solutions de reprise des défauts d'étanchéité et de drainage
- 7.5 Chapes d'étanchéité
- 7.6 Dispositifs de drainage des eaux d'infiltration et de ruissellement
- 7.7 Traitement des remontées d'humidité et de sels dans les maçonneries

## **8 SUPPORT DE CHAPE EN MORTIER OU BÉTON**

- 8.1 Généralités
- 8.2 Réalisation d'un support de chape en mortier ou béton
- 8.3 Réception des travaux (pour mémoire)



## ■ FABEM 6.3 VERSION 2 - RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES MAÇONNERIES : RÉPARATION ET RENFORCEMENT STRUCTURAUX

### 1 RECONSTRUCTION PARTIELLE OU TOTALE DE PARTIES D'OUVRAGES

- 1.1 Domaine d'application
- 1.2 Documents de référence
- 1.3 Études préalables
- 1.4 Choix des matériaux
- 1.5 Matériels à utiliser
- 1.6 Modes opératoires
- 1.7 Essais et contrôles
- 1.8 Réception des travaux (pour mémoire)

### 2 RÉPARATION ET/OU RENFORCEMENT DES FONDATIONS

- 2.1 Orientations du projet de restauration des fondations
- 2.2 Quelques ouvrages de référence
- 2.3 Travaux de protection ou de confortement agissant sur le cours d'eau
- 2.4 Travaux de protection des appuis par des massifs ou des tapis d'enrochement
- 2.5 Travaux de protection des fonds de cours d'eau par des gabions
- 2.6 Travaux de protection des sols et comblement des cavités par des sacs de sable
- 2.7 Travaux de comblement des cavités par bétonnage et injection
- 2.8 Travaux de réfection de pieux endommagés
- 2.9 Travaux de réalisation d'un radier général
- 2.10 Travaux de confortement des fondations à l'aide de palplanches métalliques
- 2.11 Phases d'exécution des travaux
- 2.12 Travaux d'encagement des appuis
- 2.13 Travaux de confortement des fondations par injection sans déplacement des terrains
- 2.14 Travaux de confortement des fondations par injection avec déplacement des terrains
- 2.15 Travaux d'amélioration de la portance des fondations des appuis
- 2.16 Quelques problèmes particuliers d'exécution
- 2.17 Réception des travaux (pour mémoire)

### 3 RENFORCEMENT STRUCTURAL DES MAÇONNERIES PAR INJECTION

- 3.1 Définitions
- 3.2 Domaine d'application
- 3.3 Documents de référence
- 3.4 Études préalables à une injection
- 3.5 Matériels à utiliser
- 3.6 Préparation et exécution des travaux

- 3.7 Essais et contrôles
- 3.8 Travaux de finition
- 3.9 Réception des travaux (pour mémoire)

#### **4 RÉPARATION ET/OU RENFORCEMENT DES STRUCTURES EN MAÇONNERIE PAR BROCHES, BOULONS D'ANCRAGE ET TIRANTS D'ENSERREMENT**

- 4.1 Généralités
- 4.2 Domaine d'application et conseils généraux
- 4.3 Types de désordres susceptibles de réparations et/ou renforcements par broches, boulons d'ancrage et tirants d'enserrement et choix de la technique à appliquer
- 4.4 Caractéristiques des boulons d'ancrage, broches, tirants d'enserrement... et des produits et matériaux connexes
- 4.5 Matériels à utiliser
- 4.6 Préparation et réalisation de l'opération
- 4.7 Essais et contrôles
- 4.8 Réception des travaux

#### **5 RÉPARATION STRUCTURALE ET/OU RENFORCEMENT STRUCTURAL (CONTRE-VOÛTES – CONTRE-MURS – CEINTURAGES – RÉGLAGES DE LA POUSSÉE)**

- 5.1 Généralités
- 5.2 Documents de référence
- 5.3 Réparation et/ou renforcement par contre-voûtes – domaine d'application – limites d'emploi
- 5.4 Réparation et/ou renforcement par ceinturages – domaine d'application – limites d'emploi
- 5.5 Réparation et/ou renforcement par contre-murs – domaine d'application – limites d'emploi
- 5.6 Réparation et/ou renforcement par réglages de la poussée des voûtes – domaine d'application – limites d'emploi
- 5.7 Choix des produits et matériaux – matériels nécessaires – contrôles et essais
- 5.8 Réception des travaux (pour mémoire)

#### **6 ÉLARGISSEMENT DES PONTS-VOÛTES ET AUGMENTATION DE LEUR DÉBOUCHÉ**

- 6.1 Considérations sur les spécificités de l'élargissement d'un pont en maçonnerie ou de l'augmentation de son débouché
- 6.2 Études préalables
- 6.3 Principales solutions d'élargissement des ponts en maçonnerie
- 6.4 Principales solutions d'augmentation du débouché des ponts en maçonnerie
- 6.5 Choix de matériaux
- 6.6 Réception des travaux (pour mémoire)

■ **FABEM 6.4 VERSION 2 - RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES MAÇONNERIES : ANNEXES**

**ANNEXE N°1 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

**ANNEXE N°2 : CONCEPTION ET PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES EN MAÇONNERIE**

**ANNEXE N°3 : OUVRAGES PROVISOIRES – MOYENS D'ACCÈS – ÉTAIEMENTS PROVISOIRES**

**ANNEXE N°4 : DIMENSIONNEMENT DES DISPOSITIFS D'ÉVACUATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT D'UN PONT-ROUTE**

## ■ FABEM 7 RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES STRUCTURES PAR ARMATURES PASSIVES ADDITIONNELLES

### 1 DÉFINITIONS – GÉNÉRALITÉS

- 1.1 La situation des différents documents techniques et administratifs disponibles en 2010
- 1.2 Les définitions

### 2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### 3 PRÉPARATION GÉNÉRALE DE L'OPÉRATION

- 3.1 Généralités
- 3.2 Études préliminaires – méthodologie à suivre
- 3.3 Méthodes de réparation et/ou renforcement traitées par le présent guide (rappel)

### 4 REMPLACEMENT OU AJOUT D'ARMATURES PASSIVES INTERNES AU BÉTON

- 4.1 Les cas d'utilisation
- 4.2 Description de différentes solutions de réparation par remplacement ou renforcement des armatures passives
- 4.3 Choix des produits et matériaux
- 4.4 Conditionnement, transport et stockage des produits
- 4.5 Matériels à utiliser
- 4.6 Réalisation des travaux
- 4.7 Essais et contrôles
- 4.8 Réception des travaux de réparation et/ou renforcement par armatures passives internes au béton

### 5 AJOUT PAR COLLAGE D'ARMATURES PASSIVES À LA SURFACE DU BÉTON

- 5.1 Historique sur les techniques de réparation et/ou renforcement par armatures passives collées à la surface du béton
- 5.2 Fonctionnement et principes de dimensionnement des réparations et des renforcements par des matériaux composites collés
- 5.3 Cas d'utilisation des armatures passives en matériaux composites collées à la surface du béton
- 5.4 Description de différentes solutions de réparation et renforcements par armatures passives en matériaux composites collées à la surface du béton
- 5.5 Limites d'emploi des armatures passives en matériaux composites collées à la surface du béton
- 5.6 Choix des matériaux et produits
- 5.7 Conditionnement, transport et stockage des produits
- 5.8 Matériels à utiliser
- 5.9 Réalisation des travaux
- 5.10 Essais et contrôles
- 5.11 Réception des travaux de réparation et/ou renforcement par armatures en matériaux composites collées à la surface du béton

**6 MAINTENANCES DES TOLES MÉTALLIQUES COLLEES À LA SURFACE DU BÉTON**

- 6.1 Documents de référence
- 6.2 Désordres pouvant affecter les tôles collées
- 6.3 Techniques d'entretien et de réparations des tôles collées
- 6.4 Méthodologie de pose des tôles collées

**7 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

- 7.1 Rappel des obligations
- 7.2 Cas d'un chantier de réparation et/ou renforcement par armatures passives

**8 GESTION DES DÉCHETS DU CHANTIER**

- 8.1 Rappel des obligations
- 8.2 Cas d'un chantier de réparation et/ou renforcement par armatures passives

**9 FICHES SYNTHÉTIQUES DU PAQ**

**ANNEXE : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

## ■ **FABEM 8 RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES STRUCTURES PAR PRÉCONTRAINTÉ ADDITIONNELLE**

### **1 DÉFINITIONS – GÉNÉRALITÉS**

- 1.1 La situation des différents documents techniques et administratifs disponibles en 2012
- 1.2 Les définitions

### **2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- 2.1 Généralités
- 2.2 Documents de référence relatifs aux armatures et procédés de précontrainte par post-tension

### **3 ÉTUDES PRELIMINAIRES – DÉSORDRES POUVANT RELEVER D'UNE PRÉCONTRAINTÉ ADDITIONNELLE**

- 3.1 Généralités
- 3.2 Études préliminaires – méthodologie à suivre
- 3.3 Désordres pouvant relever d'une précontrainte additionnelle

### **4 PRINCIPES ET DIMENSIONNEMENT DES RÉPARATIONS ET DES RENFORCEMENTS PAR PRÉCONTRAINTÉ ADDITIONNELLE**

- 4.1 Traitement des insuffisances structurales non liées aux pathologies des matériaux
- 4.2 Traitement des insuffisances structurales liées à la corrosion des armatures de précontrainte

### **5 TECHNIQUES DISPONIBLES POUR CONCEVOIR DES RÉPARATIONS OU DES RENFORCEMENTS PAR PRÉCONTRAINTÉ ADDITIONNELLE**

- 5.1 Contraintes à prendre en compte lors de la conception d'une réparation ou d'un renforcement par précontrainte additionnelle
- 5.2 Conception des réparations et renforcements de poutres en flexion par précontrainte additionnelle
- 5.3 Conception des réparations et renforcements des hourdis par précontrainte additionnelle
- 5.4 Conception des réparations et renforcements dans le cas des insuffisances de résistance à l'effort tranchant, à la torsion, voire à la flexion transversale
- 5.5 Conception des réparations et renforcements dans le cas des insuffisances de résistance vis-à-vis de la diffusion des efforts concentrés
- 5.6 Conception des réparations et renforcements dans le cas des insuffisances de résistance vis-à-vis des poussées au vide

### **6 PRÉPARATION GÉNÉRALE DE L'OPÉRATION**

### **7 CHOIX DES PRODUITS ET MATÉRIAUX**

- 7.1 Généralités
- 7.2 Choix des produits et matériaux nécessaires à la mise en œuvre d'une précontrainte additionnelle

## **8 CONDITIONNEMENT, TRANSPORT, MANUTENTION ET STOCKAGE DES PRODUITS**

## **9 MATÉRIELS À UTILISER**

- 9.1 Généralités
- 9.2 Opérations nécessitant des clauses particulières dans le marché vis-à-vis de certains matériels

## **10 RÉALISATION DES TRAVAUX D'AJOUT DE FORCES PAR PRÉCONTRAINTE ADDITIONNELLE**

- 10.1 Généralités
- 10.2 Phasage des travaux de réparation et/ou renforcement
- 10.3 Liste des opérations
- 10.4 Relevé de la géométrie – Implantations générale et de détail
- 10.5 Repérage des armatures passives et actives existantes
- 10.6 Réalisation des renforcements locaux
- 10.7 Réalisation de rainurages, percements, forages et sciages
- 10.8 Réalisation des massifs d'ancrage, des bossages d'ancrage et des déviateurs
- 10.9 Réalisation d'une précontrainte additionnelle dite « verticale »
- 10.10 Réalisation d'une précontrainte additionnelle dite « transversale »
- 10.11 Réalisation d'une précontrainte additionnelle dite « longitudinale »

## **11 RÉALISATION DE TRAVAUX D'AJOUT DE FORCES PAR DÉFORMATIONS IMPOSÉES**

## **12 DÉMONTAGE D'ARMATURES DE PRÉCONTRAINTE ET DÉCONSTRUCTIONS DE STRUCTURES PRÉCONTRAINTES**

- 12.1 Généralités
- 12.2 Démontages d'armatures de précontraintes endommagées
- 12.3 Déconstructions de structures précontraintes

## **13 RÉINJECTION DE CONDUITS DE PRÉCONTRAINTE**

- 13.1 Généralités
- 13.2 Technique classique de réinjection
- 13.3 Technique de réinjection sous vide

## **14 ESSAIS ET CONTRÔLES**

- 14.1 Généralités
- 14.2 Épreuve d'étude
- 14.3 Contrôles de réception des produits et matériaux
- 14.4 Épreuve de convenance
- 14.5 Contrôles d'exécution

**15 RÉCEPTION DES TRAVAUX DE RÉPARATION ET/OU RENFORCEMENT  
PAR PRÉCONTRAINTÉ ADDITIONNELLE**

**16 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

- 16.1 Rappel des obligations
- 16.2 Cas d'un chantier de réparation et/ou renforcement par précontrainte additionnelle

**17 GESTION DES DÉCHETS DU CHANTIER**

- 17.1 Rappel des obligations
- 17.2 Cas d'un chantier de réparation et/ou renforcement par précontrainte additionnelle

**18 FICHE SYNTHÉTIQUE DU PAQ**

**ANNEXE : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**



## **4.2** FAMILLE “MÉTAL” [FAME]

### ■ FAME 1      **VERSION 2 : RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES STRUCTURES MÉTALLIQUES**

#### **1 LES MATERIAUX ET LA CONSTRUCTION DES OUVRAGES**

- 1.1 Historique des matériaux métalliques en ouvrages d'art
- 1.2 Historique des règlements et normes en ouvrages d'art métalliques
- 1.3 Défauts et caractérisation des matériaux
- 1.4 Principales pathologie des ouvrages métalliques

#### **2 LA RÉPARATION DES OUVRAGES MÉTALLIQUES**

- 2.1 Méthodes et techniques de réparation
- 2.2 Réparation par soudage
- 2.3 Réparation par boulonnage
- 2.4 Réparation par rivetage

#### **ANNEXE N°1 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

**ANNEXE N°2 : TABLEAU SIMPLIFIÉ DES NUANCES ET QUALITÉS D'ACIER, RÉGLEMENTS ET NORMES APPLIQUÉES EN FRANCE DANS LE CADRE DE LA CONSTRUCTION DES OUVRAGES D'ART**

#### **ANNEXE N°3 : RÉGLEMENTS DE CALCUL**

#### **ANNEXE N°4 : SOMMAIRE NF EN 1090-2**

**ANNEXE N°5 : SOMMAIRE DU GUIDE TECHNIQUE DU LCPC : ENTRETIEN DE LA PROTECTION ANTICORROSION DES OUVRAGES MÉTALLIQUES**

## 4.3 FAMILLE “FONDATIONS” [FAFO]

### ■ FAFO : RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES FONDATIONS

#### 1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

- 1.1 Introduction
- 1.2 Histoire de l'ouvrage
- 1.3 La réparation ou le renforcement

#### 2 REPRISE-EN SOUS-ŒUVRE

- 2.1 Généralités
- 2.2 Principes et domaines d'application
- 2.3 Réalisation des travaux
- 2.4 Essais et contrôles
- 2.5 Dimensionnement des ouvrages
- 2.6 Cas particulier des fondations en site aquatique

#### 3 AMÉLIORATION ET RENFORCEMENT DES TERRAINS DE FONDATION PAR INJECTION

- 3.1 Généralités
- 3.2 Les injections classiques
- 3.3 Injection de claquage
- 3.4 Le compactage statique horizontal (CSH) ou injection solide.
- 3.5 Le jet grouting

#### 4 PIEUX ET MICROPIEUX

- 4.1 Généralités
- 4.2 Principes et domaines d'application
- 4.3 Réalisation des travaux
- 4.4 Essais et contrôles

#### 5 RÉPARATION ET RENFORCEMENT DES FONDATIONS PAR TIRANTS ET BOULONS D'ANCRAGE

- 5.1 Généralités
- 5.2 Principe et domaine d'application
- 5.3 Tirants d'ancrage - Études et mise en œuvre.
- 5.4 Boulons d'ancrage- Études et mise en œuvre
- 5.4 Clouage

#### 6 RABATTEMENTS ET DRAINAGE

- 6.1 Généralités
- 6.2 Principes, domaines d'application et réalisation.
- 6.3 Conception et études
- 6.4 Contrôles

#### 7 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

- 7.1 Principes généraux
- 7.2 Protection des personnes
- 7.3 Protection de l'environnement contre les pollutions

#### ANNEXE : TEXTES DE RÉFÉRENCE

## 4.4

# FAMILLE “ÉQUIPEMENTS” [FAEQ]

### ■ FAEQ 1 - ENTRETIEN ET RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS D'OUVRAGES : GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉQUIPEMENTS

1 PRÉSENTATION DE LA COLLECTION DES GUIDES DE LA FAMILLE « ÉQUIPEMENTS »

2 CONTENU D'UN GUIDE

3 RÔLE ET IMPORTANCE DES ÉQUIPEMENTS

3.1 Les équipements des ponts

3.2 Les équipements dans d'autres domaines

4 POSITION DE CES DOCUMENTS DANS LA CHAÎNE DES DÉCISIONS

5 GÉNÉRALITÉS SUR LES ESSAIS ET LES CONTRÔLES

6 GÉNÉRALITÉS SUR L'HYGIÈNE ET LA SÉCURITÉ

7 GÉNÉRALITÉS SUR LA GESTION DES DÉCHETS

7.1 Contexte législatif et/ou réglementaire

7.2 Classement des déchets

7.3 La démarche SOSED

## ■ **FAQ 2 - ENTRETIEN ET RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS D'OUVRAGES : ÉTANCHÉITÉS**

### **1 DÉFINITIONS**

- 1.1 Les étanchéités des ponts routes
- 1.2 Les étanchéités des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires
- 1.3 Les étanchéités de bassins par DEG

### **2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- 2.1 Étanchéité des ponts routes et ponts rails
- 2.2 Étanchéité des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires
- 2.3 Étanchéité de bassins par DEG

### **3 AIDE AU DIAGNOSTIC SUR L'ÉTAT ET L'EFFICACITÉ DES CHAPES**

- 3.1 Cas des étanchéités des ponts routes
- 3.2 Cas des étanchéités des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires
- 3.3 Cas des étanchéités des bassins à base de DEG

### **4 LES OPÉRATIONS DE RÉPARATION. CHOIX DES PRODUITS ET DES MATÉRIAUX**

- 4.1 Cas des étanchéités des ponts routes
- 4.2 Cas des étanchéités des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires
- 4.3 Cas des étanchéités de bassins à base de DEG

### **5 ESSAIS ET CONTRÔLES**

- 5.0 Généralités
- 5.1 Cas des étanchéités des ponts routes et des ponts rails
- 5.2 Cas des étanchéités des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires
- 5.3 Cas des étanchéités de bassins à base de DEG

### **6 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

- 6.0 Généralités
- 6.1 Cas des étanchéités des ponts routes et des ponts rails
- 6.2 Cas des étanchéités des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires
- 6.3 Cas des étanchéités de bassins à base de DEG

### **7 GESTION DES DÉCHETS**

- 7.0 Généralités
- 7.1 Cas des étanchéités des ponts routes
- 7.2 Cas des étanchéités des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires
- 7.3 Cas des étanchéités de bassins à base de DEG

**8 PAQ**

8.0 Généralités

8.1 Cas des étanchéités des ponts routes (et des ponts rails)

8.2 Cas des étanchéités des tunnels et autres ouvrages souterrains similaires

8.3 Cas des étanchéités de bassins à base de DEG

**ANNEXE 1 : SOMMAIRE DU GUIDE STER 81, MISE À JOUR 2**

**ANNEXE 2 : LEXIQUE**

**ANNEXE 3 : TABLEAU DES ESSAIS DE CERTIFICATION ASQUAL**

## ■ **FAEQ 3 - ENTRETIEN ET RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS D'OUVRAGES : JOINTS DE DILATATION**

### **1 DÉFINITIONS**

- 1.1 Les joints de chaussée des ponts routes
- 1.2 Les joints des murs de soutènement
- 1.3 Les joints des ponts rails

### **2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- 2.1 Joints de chaussée des ponts routes
- 2.2 Joint des murs de soutènement
- 2.3 Joint des ponts rails

### **3 AIDE AU DIAGNOSTIC SUR L'ÉTAT DES JOINTS DE DILATATION**

- 3.1 Cas des joints de chaussée des ponts routes
- 3.2 Cas des joints des murs de soutènement
- 3.3 Cas des joints des ponts rails

### **4 LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN. CHOIX DES PRODUITS ET DES MATÉRIAUX**

- 4.1 Sur les joints de chaussée des ponts routes
- 4.2 Sur les joints des murs de soutènement
- 4.3 Sur les joints des ponts rails

### **5 ESSAIS ET CONTRÔLES**

- 5.0 Généralités
- 5.1 Cas des joints de chaussée des ponts routes
- 5.2 Cas des joints des murs de soutènements
- 5.3 Cas des joints des ponts rails

### **6 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

- 6.0 Généralités
- 6.1 Cas des joints de chaussée des ponts routes
- 6.2 Cas des joints des murs de soutènement
- 6.3 Cas des joints des ponts rails

### **7 GESTION DES DÉCHETS**

- 7.0 Généralités
- 7.1 Cas des joints de chaussée des ponts routes
- 7.2 Cas des joints des murs de soutènement
- 7.3 Cas des joints des ponts rails

**8 PAQ**

8.0 Généralités

8.1 Cas des joints de chaussée des ponts routes

8.2 Cas des joints des murs de soutènement

8.3 Cas des joints des ponts rails

**ANNEXE 1 : MODÈLE D'UNE FICHE D'ENTRETIEN**

**ANNEXE 2 : MEMOAR**

## ■ **FAEQ 4 - ENTRETIEN ET RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS D'OUVRAGES : DISPOSITIFS DE RETENUE ET GARDE-CORPS**

### **1 DÉFINITIONS DES DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIER**

- 1.1 Terminologie
- 1.2 Rôle et fonction
- 1.3 Les solutions techniques sur les ouvrages neufs
- 1.4 La procédure d'évaluation des DRR

### **2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

### **3 AIDE AU DIAGNOSTIC SUR L'ÉTAT DES DRR**

- 3.1 Introduction
- 3.2 Le diagnostic visuel
- 3.3 Les moyens d'investigations

### **4 LES OPÉRATIONS DE RÉPARATION. CHOIX DES PRODUITS ET DES MATÉRIAUX**

- 4.1 Les opérations d'entretien.
- 4.2 Réparation des dispositifs de retenue routier

### **5 ESSAIS ET CONTRÔLES**

### **6 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

### **7 GESTION DES DÉCHETS**

### **8 PAQ**



■ **FAEQ 5 - ENTRETIEN ET RÉPARATION DES ÉQUIPEMENTS D'OUVRAGES : APPAREILS D'APPUI**

**1 DÉFINITIONS**

- 1.1 Terminologie
- 1.2 Rôle et fonction
- 1.3 Les diverses solutions techniques

**2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

**3 AIDE AU DIAGNOSTIC SUR L'ÉTAT ET L'EFFICACITÉ DES APPAREILS D'APPUI**

**4 LES OPÉRATIONS DE RÉPARATION. CHOIX DES PRODUITS ET DES MATÉRIAUX**

- 4.0 Généralités
- 4.1 Que doit contenir un dossier pour une intervention sur des appareils d'appui structuraux ?
- 4.2 Les aspects calcul et vérification de la structure
- 4.3 Les technologies de vérinage
- 4.4 Le soulèvement
- 4.5 Reprise des bossages
- 4.6 Précaution lors du changement d'appareils d'appui en élastomère
- 4.7 Cas particulier de la réhabilitation ou la réparation d'appareils d'appui métalliques

**5 ESSAIS ET CONTRÔLES**

- 5.0 Généralités
- 5.1 Épreuve de convenance
- 5.2 Sur l'opération de vérinage
- 5.3 Sur l'exécution des bossages

**6 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ**

- 6.1 Généralités
- 6.2 Utilisation des produits et conditions de chantier
- 6.3 Plateformes de travail, manutention d'objets lourds comme les vérins

## **7 GESTION DES DÉCHETS**

7.0 Généralités

7.1 Traitement

## **8 PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ (PAQ)**

8.0 Généralités

8.1 L'opération elle-même

8.2 Exemple de PAQ.

### **ANNEXE 1 : LES DIFFÉRENTS TYPES D'APPAREILS D'APPUI DANS LA NORME NF EN 1337-1**

### **ANNEXE 2 : DÉROULEMENT D'UNE OPÉRATION DE SOULÈVEMENT SUR UN OUVRAGE DE TYPE VIPP ANCIEN**

# Introduction commune à tous les guides

## ANNEXE

### ORGANISMES LIÉS À LA RÉPARATION (LISTE NON EXHAUSTIVE)

ORGANISMES	ADRESSES INTERNET : HTTP://
Association pour la connaissance des travaux publics (ASCO-TP)	<a href="http://www.planete-tp.com">www.planete-tp.com</a>
Association Eugène FREYSSINET	<a href="http://www.efreyssinet-association.com">www.efreyssinet-association.com</a>
Association française de génie civil (AFGC)	<a href="http://www.afgc.asso.fr">www.afgc.asso.fr</a>
Association Le Pont	<a href="http://www.le-pont.com">www.le-pont.com</a>
Association française de normalisation (AFNOR)	<a href="http://www.afnor.org">www.afnor.org</a>
Association française des tunnels et de l'espace souterrain (AFTES)	<a href="http://www.aftes.asso.fr">www.aftes.asso.fr</a>
Association pour la certification et la qualification en peinture anticorrosion (ACQPA)	<a href="http://www.acqpa.com">www.acqpa.com</a>
Association pour la qualité de la précontrainte et des équipements (ASQPE)	<a href="http://www.asqpe.fr">www.asqpe.fr</a>
Association pour la qualité de la projection des mortiers et bétons (ASQUAPRO)	<a href="http://www.asquapro.com/fr">www.asquapro.com/fr</a>
Centre d'étude et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA)	<a href="http://www.cerema.fr">www.cerema.fr</a>
Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton (CERIB)	<a href="http://www.cerib.com">www.cerib.com</a>
Centre d'études des tunnels (CETU)	<a href="http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr">www.cetu.developpement-durable.gouv.fr</a>
Centre d'études techniques maritimes et fluviales (CETMEF)	<a href="http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr">www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr</a>
Centre français de l'anticorrosion (CEFRACOR)	<a href="http://www.cefracor.org">www.cefracor.org</a>
Centre d'information sur le ciment et ses applications (CIMBÉTON)	<a href="http://www.infociments.fr">www.infociments.fr</a>

Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)	<a href="http://www.cstb.fr">www.cstb.fr</a>
Centre technique des matériaux naturels de construction (CTMNC)	<a href="http://www.ctmnc.fr">www.ctmnc.fr</a>
DICT services	<a href="http://www.dictservices.fr">www.dictservices.fr</a>
Direction Technique Infrastructures de transports et matériaux (DTITM)	<a href="http://www.infra-transports-materiaux.cerema.fr">www.infra-transports-materiaux.cerema.fr</a>
Documentation technique routière française (DTRF)	<a href="http://dtrf.setra.fr/">http://dtrf.setra.fr/</a>
Ecole française du béton (EFB)	<a href="http://www.efbeton.com">www.efbeton.com</a>
Fédération de l'industrie du béton (FIB)	<a href="http://www.fib.org">www.fib.org</a>
Fédération française du bâtiment (FFB)	<a href="http://www.ffbatiment.fr">www.ffbatiment.fr</a>
Fédération nationale des travaux publics (FNTP)	<a href="http://www.fntp.fr">www.fntp.fr</a>
IMGC (Ingénierie de maintenance du Génie civil)	<a href="http://www.imgc.fr">www.imgc.fr</a>
Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité (IDRRIM)	<a href="http://www.idrrim.com">www.idrrim.com</a>
Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR)	<a href="http://www.ifsttar.fr">www.ifsttar.fr</a>
Institut national de recherche et de sécurité (INRS)	<a href="http://www.inrs.fr">www.inrs.fr</a>
International council on monuments and sites (ICOMOS)	<a href="http://www.icomos.org/fr">www.icomos.org/fr</a>
Légifrance	<a href="http://www.legifrance.gouv.fr">www.legifrance.gouv.fr</a>
Office professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTBTP)	<a href="http://www.oppbtp.com">www.oppbtp.com</a> <a href="http://www.preventionbtp.fr/">www.preventionbtp.fr/</a>
Plateforme ouvrages d'art : « PILES »	<a href="http://www.piles.setra.developpement-durable.gouv.fr">www.piles.setra.developpement-durable.gouv.fr</a>
Syndicat des entreprises distributrices de précontrainte par post-tension (SEDIP)	
Syndicat national des entrepreneurs spécialistes de travaux de réparation et renforcement de structures (STRRES)	<a href="http://www.strres.org">www.strres.org</a>
Syndicat national des fabricants de mortiers industriels (SNMI)	<a href="http://www.desmortiersdesidees.com">www.desmortiersdesidees.com</a>
Syndicat national des fabricants et installateurs de joints, d'équipements et d'éléments de structure (SNFIJEES)	
Union des associations françaises de génie civil (UAFGC)	<a href="http://www.uafgc.fr/">www.uafgc.fr/</a>



Le comité de pilotage et de révision des guides du STRRES est composé de :

<b>Christian TRIDON,</b>	Président du STRRES
<b>Bernard FARGEOT,</b>	Président d'honneur du STRRES
<b>Hubert LABONNE,</b>	Vice-président d'honneur du STRRES
<b>Gérard COLLE,</b>	Vice-président d'honneur du STRRES
<b>Jean-Pierre GADRET,</b>	Vice-président d'honneur du STRRES
<b>Didier CHABOT,</b>	COFEX ÎLE-DE-FRANCE
<b>Gil CHARTIER,</b>	RCA
<b>Damien COLOMBOT,</b>	BAUDIN-CHÂTEAUNEUF
<b>RÉGIS DORBESSAN</b>	OPPBTP
<b>JOËL DUMONT</b>	BAUDIN-CHÂTEAUNEUF
<b>Yvon GICQUEL,</b>	SIKA
<b>Eric HOUEL,</b>	PAREXLANKO
<b>Xavier JULLIAN,</b>	SOLÉTANCHE-BACHY
<b>Helder LOURENCO,</b>	BAUDIN-CHÂTEAUNEUF
<b>Gilles PINGANAUD,</b>	PAREXLANKO
<b>Christian TOURNEUR,</b>	FREYSSINET
<b>Jean-Claude BASTET (†),</b>	expert
<b>Benjamin DAUBILLY</b>	FNTP
<b>Jeanne NGO BIBINDE</b>	FNTP
<b>Pierre BRON,</b>	SEDIP
<b>Catherine LARIVE,</b>	ASQUAPRO
<b>Patrick MOUTEL,</b>	OPPBTP
<b>Bernard PLU,</b>	SNCF
<b>Jacky SEANTIER,</b>	SNFIJEEES
<b>Jean-Michel VIGO,</b>	OTUA

Les guides du STRRES ont été rédigés par :

<b>Alain BOUINEAU,</b>	expert
<b>Olivier COMBARIEU,</b>	expert
<b>Michel FRAGNET,</b>	expert
<b>Jean-Pierre LEVILLAIN,</b>	expert
<b>Yves MOUTON,</b>	expert
<b>Jean-Paul PERSY,</b>	expert
<b>Yves PICARD,</b>	expert
<b>Daniel POINEAU,</b>	expert
<b>Claude RESSE,</b>	ASQUAPRO

Le secrétariat du comité de pilotage est assuré par :

**Pierre RIEDINGER**

Les guides du STRRES ont été réalisés avec le concours de la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP) et de sa Commission technique ainsi que de la Fédération Française du bâtiment (FFB).



# GUIDES STRRES

