

EXTRAIT



**Conception, fabrication et mise en service  
des beffrois de cloches,  
règles de base.**

Révision 1.0 – 24/07/18 - Version pour diffusion

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

Le présent document est la propriété du GIHEC, fruit d'une commission beffroi regroupant les membres du Gihec.  
Tous droits de reproduction totale ou partielle réservés.

**EXTRAIT**



**[www.gihec.fr](http://www.gihec.fr)**

Le présent document est la propriété du GIHEC, fruit d'une commission beffroi regroupant les membres du Gihec.  
Tous droits de reproduction totale ou partielle réservés.

# EXTRAIT

---

Règles de base.

## Conception, fabrication et mise en service des beffrois de cloches

---

### *Analyse*

Le présent document vise la conception, la fabrication, la mise en service, et l'entretien de beffrois de cloches au regard des contraintes liées à leur environnement. Son objectif est de définir les règles de l'art de la profession des campanistes regroupées au sein du GIHEC.

### *Descripteurs*

**Mots clés :** Beffrois, cloches, bois, conception, fabrication, mise en service, efforts dynamiques, oscillations harmoniques, angle de balancement, type de sonnerie en volée, fréquence de balancement, sommiers, croix de Saint-André, ceinture, chambre des cloches, cordeau, sommier, dalle, niche, oculus, mode de sonnerie, volée, calcul

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

Le présent document est la propriété du GIHEC, fruit d'une commission beffroi regroupant les membres du Gihec. Tous droits de reproduction totale ou partielle réservés.

# EXTRAIT

## Avant-propos

**Le groupement des installateurs en horlogerie d'édifices et équipements campanaires (GIHEC) a souhaité en 2013 à la suite d'un vote à l'unanimité en assemblée générale, étudier un document qui définit les règles de bases pour la conception, l'installation et la mise en service des beffrois des cloches dans les clochers au regard des contraintes liées à leur environnement.**

Le présent accord n'engage que les signataires et n'a donc pas de valeur normative. Il constitue néanmoins un texte de référence qui peut servir de base pour la conception, la fabrication et la mise en service de beffrois en bois à installer dans un ouvrage déterminé par avance.

Dans le domaine des beffrois de cloche plusieurs types d'entreprises interviennent, en particulier les charpentiers et les campanistes. Ces derniers sont des praticiens du métier qui regroupent : la conception, la réalisation, l'installation, la restauration et l'entretien de sonneries de cloches et horloges d'édifices. Leur savoir-faire a ainsi évolué au fil du temps. De menuisier et horloger, ils sont devenus aussi électriciens, électromécaniciens, électroniciens. Réunies au sein du GIHEC, les entreprises des campanistes sont souvent artisanales et de petites tailles. Elles ont élaboré ce document pour mettre en commun leurs pratiques spécifiques à ce type de produits.

**En effet, le beffroi est soumis à des efforts dynamiques importants et oscillations harmoniques lorsque les cloches balancent. La spécificité des beffrois nécessite la détermination des efforts des cloches selon un modèle de calcul lié à la connaissance des angles de balancement des cloches, du type de sonnerie en volée, et de la fréquence dans le sens du nombre de balancement par minute de la cloche.**

La charge dynamique qui s'applique sur un beffroi supportant des cloches n'est pas comparable avec la charge statique qui s'applique à une charpente supportant une toiture.

Les beffrois ne sont pas partie intégrante de la structure des ouvrages (même si ils peuvent reprendre des charges très importantes), à l'inverse d'une charpente. La réalisation des ancrages et, plus généralement, la gestion des liaisons et interactions avec la structure de l'ouvrage existant sont bien spécifiques au regard des efforts appliqués.

Des problématiques de mise en résonance de la structure du bâti sont notamment à considérer.

La structure des beffrois doit permettre l'intégration et le mouvement des cloches. En outre, il y a lieu de prendre garde à ce que la ou les cloches n'entrent pas en collision entre elles, ni avec les croix de Saint-André pour éviter toute détérioration par ce biais de la structure du beffroi ou des cloches notamment.

La conception des beffrois en bois doit enfin permettre l'intégration des équipements campanaires et optimiser la diffusion de la sonnerie en fonction de la localisation des baies.

La conception des beffrois en bois est donc spécifique à la situation dans laquelle il doit être placé, notamment vis à vis des paramètres liés aux mouvements des cloches ainsi que des installations électriques et électrotechniques associées.

Le présent document vise ainsi la conception, la fabrication, la mise en service, et l'entretien de beffrois de cloches au regard des contraintes liées à leur environnement. Son objectif est de définir les règles de l'art de la profession des campanistes regroupées au sein du GIHEC.

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

## Sommaire

1	Domaine d'application .....	5
2	Références normatives .....	5
3	Termes et définitions .....	6
4	Spécifications relatives aux pièces élémentaires.....	9
4.1	Bois .....	9
4.1.1	Bois massif.....	9
4.1.2	Cas des bois massif à forte humidité .....	10
4.1.3	Durabilité biologique.....	12
4.2	Organes d'assemblage .....	13
4.2.1	Organes d'assemblage métalliques .....	13
4.2.2	Chevilles en bois .....	14
5	Principes de conception et de calcul .....	15
5.1	Principes généraux de conception .....	15
5.1.1	Intégration des cloches .....	15
5.1.2	Situation sismique .....	15
5.1.3	Structure des beffrois .....	15
5.1.4	Stabilité et interface avec le bâti .....	15
5.2	Calculs de structure .....	16
5.2.1	Généralités .....	16
5.2.2	Classes de service et humidité .....	16
5.2.3	Dimensions des bois pour les calculs .....	17
5.2.4	Efforts dus au balancement des cloches .....	17
5.2.5	Effets de l'action sismique .....	18
5.2.6	Dimensionnement des barres bois .....	19
5.2.7	Dimensionnement des assemblages .....	20
5.2.8	Stabilité et interface avec le bâti .....	20
5.3	Comportement au feu .....	20
5.3.1	Général .....	20
5.3.2	Résistance .....	20
5.3.3	Réaction.....	21
6	Préparation des bois et fabrication .....	22
6.1	Durabilité biologique . .....	22
6.2	Géométrie .....	22
6.2.1	Pièces de bois .....	22
6.2.2	Assemblages .....	23
6.2.3	Eléments prêts à être livrés .....	26
6.3	Conditionnement et stockage .....	26
7	Montage et mise en service .....	27
8	Contrôle et maintenance des ouvrages .....	28
9	Documentation relative au produit .....	29
10	Évaluation de la conformité .....	29
10.1	Généralités .....	29
10.2	Dossier d'évaluation initiale .....	29
10.3	Contrôle de production en atelier .....	29

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

**EXTRAIT**

<b>10.3.1 Généralités</b> .....	<b>29</b>
<b>10.3.2 Contrôles</b> .....	<b>29</b>
<b>11 Marquage (optionnel)</b> .....	<b>30</b>
<b>ANNEXE A</b> .....	<b>31</b>
<b>ANNEXE B</b> .....	<b>33</b>
<b>ANNEXE C</b> .....	<b>34</b>
<b>ANNEXE D</b> .....	<b>44</b>



**[www.gihec.fr](http://www.gihec.fr)**

Le présent document est la propriété du GIHEC, fruit d'une commission beffroi regroupant les membres du Gihec.  
Tous droits de reproduction totale ou partielle réservés.

# EXTRAIT

## 1 Domaine d'application

Le présent document fixe les spécifications de produits relatives aux beffrois de cloches en bois et à leurs composants à assembler mécaniquement, sur le site de production ou sur chantier, destinés à être utilisés dans les ouvrages de construction et fabriqués à partir de bois. Ces beffrois préfabriqués sont conçus pour une destination identifiée en classe de service 2 ou 3.

Les éléments concernés font systématiquement l'objet d'une définition caractérisant leur géométrie propre et leur position précise dans l'ouvrage final.

Ce document traite des beffrois bois accueillant d'une à six cloches, mais également des ensembles campanaires plus importants. Les cloches sonnent dans la même direction de balancement et sont montées en lancé franc, en mode rétrograde, rétro lancé ou équilibré.

Le présent document traite de la conception, de la fabrication, de la mise en service et de l'entretien des beffrois bois.

Ce document ne traite pas des types d'installations spécifiques liés à des particularités régionales et architecturales.

Ce document ne traite pas des beffrois métalliques, des structures recevant des cloches fixes ou de la restauration des beffrois.

Il vise les beffrois destinés à être installés en France métropolitaine ainsi que dans les départements et territoire d'outre-mer.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NF EN 335, *Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois — Définition des classes d'emploi* —.

NF EN 336, *Bois de structure— Dimensions, écarts admissibles*.

NF EN 338, *Bois de structure - Classes de résistance*.

NF EN 350-2, *Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois — Durabilité naturelle du bois massif — Partie 2 : Guide de la durabilité naturelle et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe*.

NF EN 599-1, *Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Performances des produits préventifs de préservation du bois établies par des essais biologiques - Partie 1 : spécifications par classe de risque*.

NF EN 844-3, *Bois ronds et bois sciés — Terminologie — Partie 3 : Termes généraux relatifs aux bois sciés*.

NF EN 844-9, *Bois ronds et bois sciés — Terminologie — Partie 9 : Termes relatifs aux singularités des bois sciés*.

NF EN 1310, *Bois ronds et bois sciés — Méthode de mesure des singularités*.

NF EN 1365-2, *Essais de résistance au feu des éléments porteurs – Partie 2: Planchers et toitures (indice de classement P 92-120-2)*.

NF EN 1995-1-1, *Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 : généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments*.

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

Le présent document est la propriété du GIHEC, fruit d'une commission beffroi regroupant les membres du Gihec. Tous droits de reproduction totale ou partielle réservés.