

MODULAIRES

# Document technique 53-02

Conception des projets de constructions  
modulaires

Document technique n° 53-02 rev01

07/07/2023

Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées.

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Partie modifiée	N° de révision	Date de mise en application	Modification effectuée
Tous le document	00	01/02/2023	Création
DT 53-02, §3	01	07/07/2023	Précisions sur la durée des différents audits et les références chantier

TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>Evaluation en phase « conception »</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Pré-requis à l'audit des activités de conception</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Contenu de l'audit des activités de conception</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Admission</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>Suivi</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b>	<b>Extension</b>	<b>7</b>

## 1 Evaluation en phase « conception »

La certification QB Modulaire certifie le degré d'implication du titulaire dans les opérations de conception de bâtiments modulaires réalisés à l'aide des modules certifiés via un classement « CONCEPTION ».

Les niveaux de certification du classement « CONCEPTION » prévus par le présent référentiel sont les suivants :

Niveau du classement « CONCEPTION »	Contenu
0	La conception n'est pas visée par le titulaire
1 ou 1*	Le titulaire assure la conception des modules standard. La conception des modules spécifiques est réalisée par : - des bureaux d'étude externes (1) - le bureau d'études du titulaire (1*) Le titulaire ne participe pas à la conception du projet de bâtiment modulaire, mais est capable d'apporter une assistance technique au BET en charge du projet.
2 ou 2*	Le titulaire assure la conception des modules standard. La conception des modules spécifiques est réalisée par : - des bureaux d'étude externes (2) - le bureau d'études du titulaire (2*) Le titulaire participe à la conception du projet de bâtiment modulaire.

Note : Ce volet concerne seulement la structure et la thermique des modules, il va être élargi au fur et à mesure pour évaluer d'autres aspects de la conception (acoustique par exemple)

Pour le niveau 0, il n'y a aucune exigence particulière et les prescriptions des paragraphes suivants ne s'appliquent pas.

## 2 Pré-requis à l'audit des activités de conception

La méthodologie de la conception décrite par le demandeur dans son dossier technique doit être conforme aux documents de référence applicables à la conception listés dans le tableau 1 du référentiel QB Modulaires.

Le tableau ci-dessous liste les justifications complémentaires en termes d'organisation pour les bureaux d'études concernés, qui doivent être envoyées au CSTB en préparation de l'évaluation de la conception.

Exigence	Document à fournir au CSTB	BET Structures	BET Thermique
Organisation du bureau d'études	Organigramme mis à jour annuellement précisant les noms, les qualifications, les rôles et les responsabilités du personnel intervenant dans les activités de conception.	Oui	Oui
	Attestation sur l'honneur signée par le responsable du bureau d'étude que l'organisation respecte les dispositions légales en matière de réglementation du travail et qu'il est en situation régulière au regard de ses obligations fiscales et sociales.	Oui	Oui
Assurance	Attestation d'assurance du bureau d'étude pour son activité de conception des ouvrages modulaires	Oui	Oui
Qualité	Procédure précisant le mode de suivi, de traitement et d'enregistrement des réclamations clients relatives à des problématiques liées à la conception des ouvrages modulaires.	Oui	Oui

Traçabilité des opérations de conception	Procédure listant les éléments de traçabilité à conserver pour chaque projet, la durée de conservation des éléments et leur chaîne de validation.	Oui	Oui
	<p><i>A minima</i>, les éléments ci-après doivent être conservés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Note de calcul de dimensionnement spécifique aux modules (Dans le cas de modules standard : note de calcul dans le cas enveloppe)</li> <li>- Note de calcul justificative du dimensionnement global de l'ouvrage avec les hypothèses de base clairement définies</li> <li>- Plans d'exécution du bâtiment modulaire, les éléments suivants doivent être clairement représentés : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les organes d'assemblages à utiliser entre modules et les éventuelles finitions à mettre en œuvre sur chantier</li> <li>• Le repérage des points de levage</li> <li>• Un plan de détail sur l'organe de levage incorporé dans le module</li> <li>• Le poids du module</li> <li>• Le schéma d'élingage avec angles d'élingage ou palonnier</li> <li>• Les caractéristiques géométriques des crochets utilisables</li> </ul> </li> </ul> <p>Le type d'engin de levage</p>	Oui	Non
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport d'étude hygrothermique sur le complexe de façade du module</li> <li>- Rapport d'étude hygrothermique sur le complexe de toiture du module</li> </ul>	Non	Oui
<u>Pour les niveaux 1 et 1* du classement « CONCEPTION »:</u>	- Document décrivant la nature et le contenu de l'assistance technique apportée aux bureaux d'études par le titulaire	Oui	Oui
<u>Pour les niveaux 2 et 2* du classement « CONCEPTION »:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liste des bureaux d'études habilités par le titulaire pour réaliser la conception des modules/ des ouvrages modulaires</li> <li>- Description du contenu de l'habilitation en question</li> </ul>	Oui	Oui

### 3 Contenu de l'audit des activités de conception

L'audit des activités de conception a pour but de vérifier la conformité de ces éléments vis-à-vis de la méthodologie de conception versée au dossier technique d'admission. Elle n'a pas pour objet de vérifier le contenu, l'exhaustivité, l'exactitude, l'absence d'erreurs, la pertinence, l'adéquation à un contexte, à un besoin de ces éléments.

En outre, cet audit des activités de conception ne constitue en aucune manière une validation du dimensionnement réalisé par le bureau d'études par le CSTB.

L'audit des activités de conception consiste en une vérification de l'existence des éléments de traçabilité et de l'application de la méthodologie décrite par le demandeur dans son dossier technique.

L'audit des activités de conception est réalisé par un évaluateur technique du CSTB.

Pour les niveaux 1\* et 2\* du classement « CONCEPTION » : C'est le bureau d'étude interne du titulaire qui est concerné.

Pour les niveaux 1 et 2 du classement « CONCEPTION » : L'un des bureaux listés dans la liste des bureaux d'études agréés par le titulaire est choisi par l'évaluateur.

Tous les moyens (locaux, installations, équipements) permettant à l'évaluateur technique d'effectuer la mission qui lui incombe doivent être mis gratuitement à sa disposition, ainsi que les personnes compétentes pour les mettre en œuvre.

### 3.1 Admission

Préalablement à cet audit des activités de conception, les éléments demandés listés dans le tableau du paragraphe 2 sont transmis par le responsable du bureau d'études évalué à l'évaluateur technique du CSTB.

Dans le cadre de l'audit des activités de conception (tous niveaux), le titulaire transmet également une liste des références chantier réalisées dans les 12 derniers mois avant la date de l'audit.

Les éléments visés pour ces références (module seul ou module et bâtiment modulaire dans sa globalité) dépendent du niveau de classement visé, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Niveau du classement « CONCEPTION »	Eléments visés pour les références à transmettre
1 ou 1*	Dimensionnement des modules
2 ou 2*	Dimensionnement des modules et Dimensionnement de l'ouvrage modulaire

Pour les références chantier concernées, les informations ci-après doivent être transmises :

Date de début de la phase Exécution	
Nombre de modules total	
Nombre de niveaux et configuration	
Adresse du chantier	
Contact du BET en charge du dimensionnement (nom+coordonnées d'un représentant du BET)	

Parmi ces références, l'évaluateur technique va en choisir deux<sup>1</sup>.

- Pour la première référence choisie, le bureau d'étude devra transmettre les notes de calcul justificatives du dimensionnement avec les hypothèses de base clairement définies ;

- Pour la seconde référence choisie, le bureau d'étude devra transmettre les plans d'exécution

Note : Il sera vérifié que les plans d'exécution fournis précisent :

- ✓ Le repérage des points de levage
- ✓ Un plan de détail sur l'organe de levage incorporé dans le module
- ✓ Le poids du module
- ✓ Le schéma d'élingage avec angles d'élingage ou palonnier
- ✓ Les caractéristiques géométriques des crochets utilisables
- ✓ Le type d'engin de levage

<sup>1</sup> Si le nombre de références chantier sur la liste est supérieur à 10, une référence chantier de plus sera analysée par tranche de 10 références.

Note 2 : Il sera vérifié que le dimensionnement des éléments porteurs de la toiture a bien pris en compte les exigences liées à la mise en œuvre du système d'étanchéité choisi :

- Pour les éléments porteurs en bois, qui sont justifiés selon la norme NF EN 1995-1-1/NA : Dans ce cas, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne "Bâtiments courants" et de la ligne "Eléments structuraux" du tableau 7.2 de la clause 7.2 (2) de la NF EN 1995-1-1/NA ;

- Pour les éléments porteurs en acier, justifiés selon la norme NF EN 1993-1-1/NA : Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne "Toiture en général" du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA

Note 3 : Il sera vérifié que le dimensionnement de l'ossature porteuse en façade a bien pris en compte les exigences liées à la mise en œuvre des panneaux sandwich : Pour les ossatures en acier, justifiés selon la norme NF EN 1993-1-1/NA : Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne "Toiture en général" du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA.

Note 4 : Il sera vérifié que, lors de la conception, la nature et l'usage prévu des locaux ont bien été pris en compte pour le choix des finitions (revêtements de sol, cloisons, etc.)

La durée minimale de l'audit d'admission des activités de conception est de 1 journée.

Un rapport d'audit des activités de conception est établi et adressé au demandeur.

### **3.2 Suivi**

La durée minimale de l'audit de suivi des activités de conception est de 1/2 journée.

Les autres conditions décrites au paragraphe 3.1 s'appliquent.

### **3.3 Extension**

La durée minimale de l'audit d'extension des activités de conception est de 1/2 journée.

Les autres conditions décrites au paragraphe 3.1 s'appliquent.