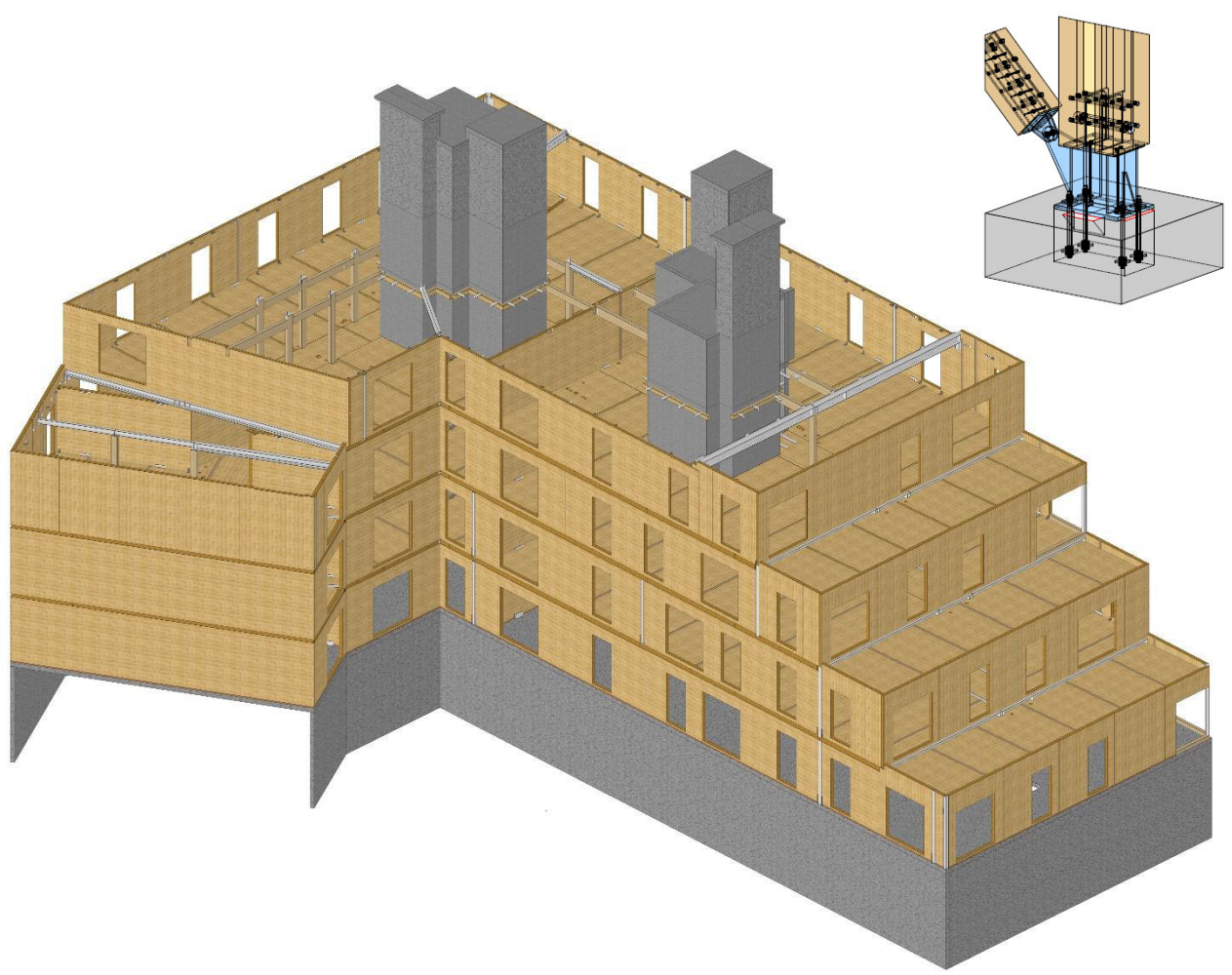


GUIDE EXE PAC BOIS

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE DE RÉALISATION D'ÉTUDES EXE ET PAC POUR LES OUVRAGES DE CONSTRUCTION BOIS



FINANCEMENT

CODIFAB

comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

Le CODIFAB, Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois, fédère et rassemble 4200 PME et plus de 15 000 artisans, industriels français de l'ameublement et du bois. Le CODIFAB a pour mission de conduire et financer, par le produit de la Taxe Affectée, des actions d'intérêt général décidées par les organisations professionnelles représentatives :



Ces actions, collectives, ont pour objectif d'accompagner l'évolution des entreprises de création, de production et de commercialisation, par : une meilleure diffusion de l'innovation et des nouvelles technologies, l'adaptation aux besoins du marché et aux normes environnementales, la promotion, le développement international, la formation, et par toute étude ou initiative présentant un intérêt pour l'ensemble de la profession.

Pour en savoir plus : www.codifab.fr

Avec le soutien du



Comité Stratégique
de Filière Bois



AUTEUR



COMITE DE PILOTAGE

Nous remercions les membres du Comité de Pilotage qui ont su orienter au mieux la rédaction du présent guide pour qu'elle corresponde aux attentes réelles des concepteurs et réalisateurs de structures bois.

Production du contenu (Membres IBC)

Jean-Christophe CHAUSSADAT	BET PI Conception
Patrick MOREAU	BET Arboconcept
Jérôme CARILLON	BET Teckicéa
Sylvain ROCHET	BET Teckicéa
Accompagnement	
Rodolphe MAUFRONT	UMB FFB
Maquette et illustrations	
Sergio MEDEL	Axesession

Photo de couverture : © France BOIS 2024

© IBC, 2020. Tous droits réservés. En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie - 20 rue des Grands Augustins, 75006 Paris

Table des matières

1.	AVANT-PROPOS	5
2.	REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES.....	5
3.	DEFINITION DES LOTS ET DES ACTEURS	5
3.1.	Le marché de travaux	5
3.2.	Le marché de conception réalisation	6
3.3.	Synthèse des différentes positions et missions d'un BET bois.....	7
3.4.	Interlocuteurs du BE bois (MO/Entreprise)	8
4.	LIMITE DES OUVRAGES TRAITÉS DANS LE CADRE DES ÉTUDES STRUCTURE ET ENVELOPPES BOIS.....	9
4.1.	Rappel des textes de references definissant les limites des ouvrages traites.....	10
4.2.	les interfaces entre les ouvrages.....	10
4.2.1.	Les OCILs.....	10
4.2.2.	Remplissage des réservations	11
5.	DEFINITION DES MISSIONS EXE PAC	11
5.1.	MISSION EXE	11
5.1.1.	Objet :	11
5.1.2.	Prestation :	11
5.1.3.	Limites de prestation :	12
5.1.4.	Documents fournis :	12
5.2.	MISSION PAC.....	12
5.2.1.	Objet :	12
5.2.2.	Prestation :	12
5.2.3.	Documents fournis :	12
5.3.	Limite de prestation entre EXE, PAC et bureau des Méthodes	13
5.3.1.	Charpente Lamellé collé	14
5.3.2.	MOB-FOB.....	14
5.3.3.	CLT	15
5.3.4.	Plancher mixte bois-béton.....	15
5.3.5.	Métallerie/Serrurerie (ferrure mécano soudée).....	16
5.4.	Note de calculs Générale.....	16
5.4.1.	Identification de la (ou des) structure(s) et informations générales.....	16
5.4.2.	Géométrie et modèle de la structure	16
5.4.3.	Hypothèses de charges.....	17
5.4.4.	Caractéristique des bois	17
5.4.5.	Caractéristiques des assemblages	17
5.4.6.	Efforts de liaison aux appuis	17
5.4.7.	Vérifications de la résistance et de la stabilité	17
5.4.8.	Autres justifications.....	18
5.4.9.	Déformations et déplacements.....	18
5.5.	Note de calculs complémentaire d'assemblages	18
6.	DÉROULEMENT DES ÉTUDES/PLANNING ÉTUDES	18
6.1.	Conditions de commencement des Études EXE et PAC.....	19
6.1.1.	Rappel des engagements contractuels du maitre d'ouvrage	19
6.1.2.	Attribution de l'ensemble des lots du projet.....	21
6.2.	Recensement des données et exigences d'exécution	21
6.3.	Note d'hypothèses à valider avant démarrage des études.....	23
6.4.	Gestion de la validation des visas et de la phase EXE.....	23
6.5.	Déroulement des études et validations.....	24

7.	INFORMATIONS QUE L'ENTREPRISE BOIS DOIT AUX AUTRES INTERVENANTS	25
7.1.	Gros Œuvre	25
7.2.	Lots techniques	26
7.3.	Revêtements extérieurs.....	26
7.4.	Menuiseries extérieures.....	26
8.	INFORMATIONS ATTENDUES DE LA PART DES AUTRES INTERVENANTS	27
8.1.	Gros-oeuvre	27
8.2.	Doublages intérieurs	27
8.3.	Complexes de sol.....	28
8.4.	Revêtements extérieurs.....	28
8.5.	Couverture étanchéité.....	28
8.6.	Menuiseries extérieures et intérieures	28
8.7.	Lots Techniques.....	29
8.8.	Cloisons mobiles.....	30
8.9.	Aménagements équipements spécifiques (Sportif, escalade, sécurité etc...)	30
8.10.	Provision de charges « ventuelles (Phasage des chargements sur vie de l'ouvrage)	30
9.	ÉCHANGE DE L'INFORMATION ET TRAÇABILITE	31
9.1.	Type fiches navettes.....	31
9.2.	Traitement des informations reçues	32
9.3.	Traitement des indices/limite d'un indice de plan	32
9.4.	INformations et formats des livrables	32
10.	ANNEXES	34
	ANNEXE 1 Tableaux des niveaux de rendu par phase	34
	ANNEXE 2 : Document IBC des missions MOE	37
	ANNEXE 3 : Limites de prestation	38
	ANNEXE 4 : Détail des limites de prestation	39
	ANNEXE 5 : Modèle fiche navette	49
11.	GLOSSAIRE	49

1. AVANT-PROPOS

Pensé initialement dans le cadre des jeux olympiques 2024 révélant un besoin accru d'études d'EXE (Exécution) et PAC (Plans d'Atelier et de Chantier) ce guide propose une méthode pour la réalisation des études EXE et PAC en décrivant les processus d'échanges d'informations, en rappelant les points clefs et en listant les interfaces pour la bonne réalisation des études de construction bois quel que soit le nombre et la nature des acteurs participants.

La réussite d'un chantier dépend des études en amont, or il existe déjà des prescriptions essentiellement dans les normes (NF DTU, NF P03 001,) qui permettent de rendre contractuel la transmission des informations nécessaires aux études mais elles sont souvent inconnues et surtout il manque une méthode qui permette un langage et un travail commun et collaboratif.

Cet ensemble de bonnes pratiques et de méthodes peut bien sûr s'adapter à toutes sortes de marché. Il pourra convenir à une seule entreprise, comme à un ensemble de techniciens et d'ingénieurs répartis dans différentes structures (BE spécialisés bois ou non, BE d'entreprise, maîtrise d'œuvre, sous-traitant, etc.).

Ce document se destine aussi à la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre et leur permettra d'aborder avec succès une opération de construction bois, notamment en le prescrivant dans les pièces du marché.

2. RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Dans ce paragraphe ne sont référencés que les documents cités dans le corps de texte.

Ce paragraphe n'a donc pas pour vocation à lister l'ensemble des référentiels existant dans le corpus français.

NF P03 001	Marchés privés
NF P 21-110	Structures en bois note de calcul
NF DTU 25.41	Ouvrages en plaques de plâtre
NF DTU 31.1	Charpente en bois
NF DTU 31.2	Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois
NF DTU 31.3	Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets
NF DTU 31.4	Façades à ossature bois
NF DTU 36.2	Menuiseries intérieures en bois
NF DTU 36.3	Escaliers en bois et garde-corps associés
NF DTU 36.5	Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures
NF DTU 41.2	Revêtements extérieurs en bois
NF DTU 43.4	Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtement d'étanchéité

3. DÉFINITION DES LOTS ET DES ACTEURS

3.1. LE MARCHÉ DE TRAVAUX

Les marchés de travaux sont l'objet de contrats spécifiques entre le maître d'ouvrage et les entreprises choisies, il s'agit de contrat d'entreprise (anciennement contrat de louage d'ouvrage) qui lie l'entrepreneur uniquement avec le maître d'ouvrage. L'Office Générale du BTP précise : « *Les entrepreneurs du bâtiment ont la responsabilité de réaliser l'ouvrage commandé contractuellement par le maître d'ouvrage, et conformément au projet de l'architecte.*

Ils n'ont pas de relation contractuelle avec l'architecte, mais ils sont soumis à sa direction de travaux pour réaliser l'ouvrage dont le projet a été validé par le maître d'ouvrage, et qu'il a décrit dans les pièces d'appel d'offres constitutives du marché qui lie l'entreprise et le maître d'ouvrage. »

Source : Guide architectes entrepreneurs mode d'emploi 2020 - OGBTP

Cette responsabilité implique que la conception de l'ouvrage, dont il a le lot, incombe à l'entrepreneur qui a le choix de réaliser en interne ses études ou de les externaliser (sous-traiter).

Ainsi il existe différents types de BET : ceux qui sont internes aux entreprises, les indépendants qui peuvent travailler en sous-traitance des entreprises ou pour des maîtres d'œuvre, dans ce cas ils font partie de l'équipe de maîtrise d'œuvre. La Figure 1 représente le schéma type d'un marché de travaux faisant apparaître les différentes positions possibles d'un BET.

Sur chaque chantier il apparaît important de bien visualiser la position de chacun pour comprendre les responsabilités qui incombent à ses interlocuteurs.

À noter que sur un même chantier, un BET de maîtrise d'œuvre ne peut pas travailler aussi en sous-traitance pour une entreprise sans l'accord écrit du maître d'ouvrage.

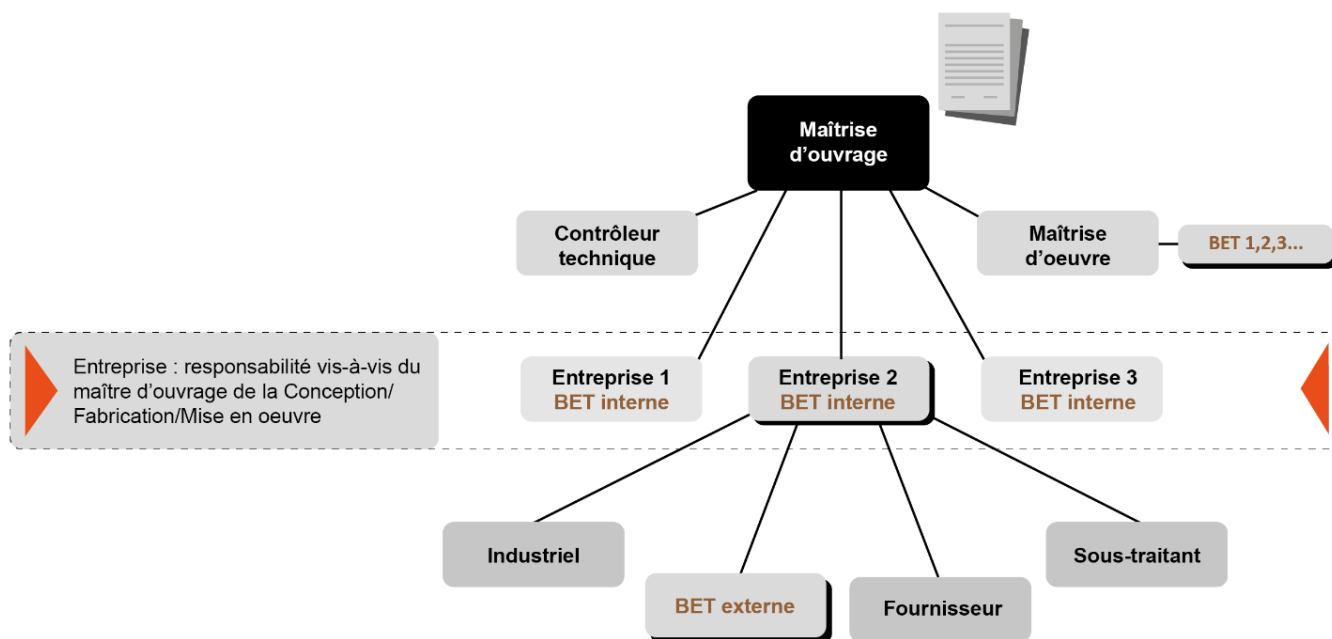


Fig.01 Liens contractuels dans le cadre d'un marché de travaux

3.2. LE MARCHÉ DE CONCEPTION RÉALISATION

D'autres types de marché existent : par exemple le marché de Conception/Réalisation, celui-ci a la particularité de regrouper ensemble l'entrepreneur et la maîtrise d'œuvre, l'OGBTP précise à cet effet les différences avec une procédure classique :

« Dans une procédure classique, le maître d'ouvrage fait concevoir le projet par un maître d'œuvre, puis consulte les entreprises en lots séparés ou en marché unique. La mission de maîtrise d'œuvre est donc distincte de celle de l'entrepreneur.

Dans une procédure en conception-réalisation, le maître d'ouvrage passe un contrat global dans lequel il confie simultanément les études d'un ouvrage (conception) et l'exécution des travaux (réalisation) à un seul et même groupement d'opérateurs économiques. La maîtrise d'œuvre et les entreprises répondent ensemble. » Source : Guide architectes entrepreneurs mode d'emploi 2020 – OGBTP

La figure 02 illustre le type de marché Conception/Réalisation.

Les BET sont souvent intégrés au groupement mais rien n'empêche le groupement de sous-traiter des missions à des BET externes.

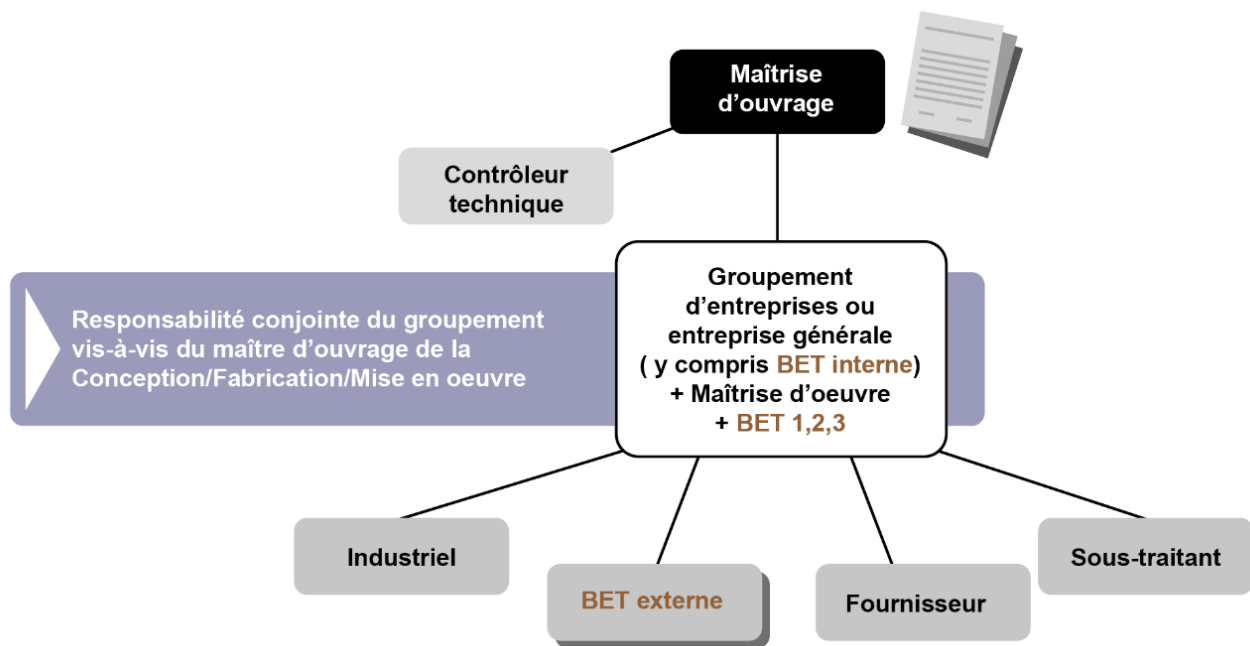


Fig.02 Liens contractuels dans le cadre d'un marché de conception/réalisation

3.3. SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES POSITIONS ET MISSIONS D'UN BET BOIS

Le BET bois peut donc s'inscrire à différents niveaux d'études bien distincts et qui nécessitent une compréhension des acteurs et des rôles de chacun :

BET MOE au niveau de l'équipe de maîtrise d'œuvre :

- Soit pour une mission PRO
- Soit pour une mission EXE
 - À noter que la mission EXE peut incomber à la maîtrise d'œuvre si le contrat entre cette dernière et la maîtrise d'ouvrage le prévoit. L'Entreprise n'a alors plus que la mission PAC à réaliser. Cependant, L'entreprise se doit de participer à la mise au point avec l'ensemble des lots en vue de la réalisation des études EXE de la maîtrise d'œuvre.

BET externe au niveau de l'entreprise :

- Soit pour une mission EXE qui intervient en phase de préparation de fabrication (BET EXE)
- Soit pour une mission PAC qui intervient en phase de fabrication (BET PAC)
- Soit pour une mission EXE et PAC (Plans d'Atelier et de Chantiers) qui intervient en phase fabrication et chantier (BET EXE PAC).

BET interne à l'entreprise :

- Responsable contractuellement de la conception de l'ouvrage dont l'entreprise a le lot vis-à-vis du maître d'ouvrage (cf. liens contractuels Fig. 1)
- Réalisation des plans PAC selon modalités de l'entreprise

Positions / Missions	PRO	EXE	PAC
MOE Maîtrise d'oeuvre	●	●	
Interne à l'entreprise	● *	●	●
Externe à l'entreprise	● *	●	●

* En cas de conception / réalisation

Légende :

■ Option selon contrat

■ Selon modalités internes à l'entreprise

■ Réglementairement obligatoire par défaut dès lors

qu'il y a un contrat entre entreprise et un maître d'ouvrage

Fig.03 Possibilités de missions d'un BET selon sa position

3.4. INTERLOCUTEURS DU BE BOIS (MOE/ENTREPRISE)

En se plaçant du point de vue du BET, celui-ci a plusieurs interlocuteurs suivant sa position dans le marché et la mission qui lui est confiée. La Fig. 3 présente les 3 étapes PRO/EXE/PAC avec les interlocuteurs principaux.

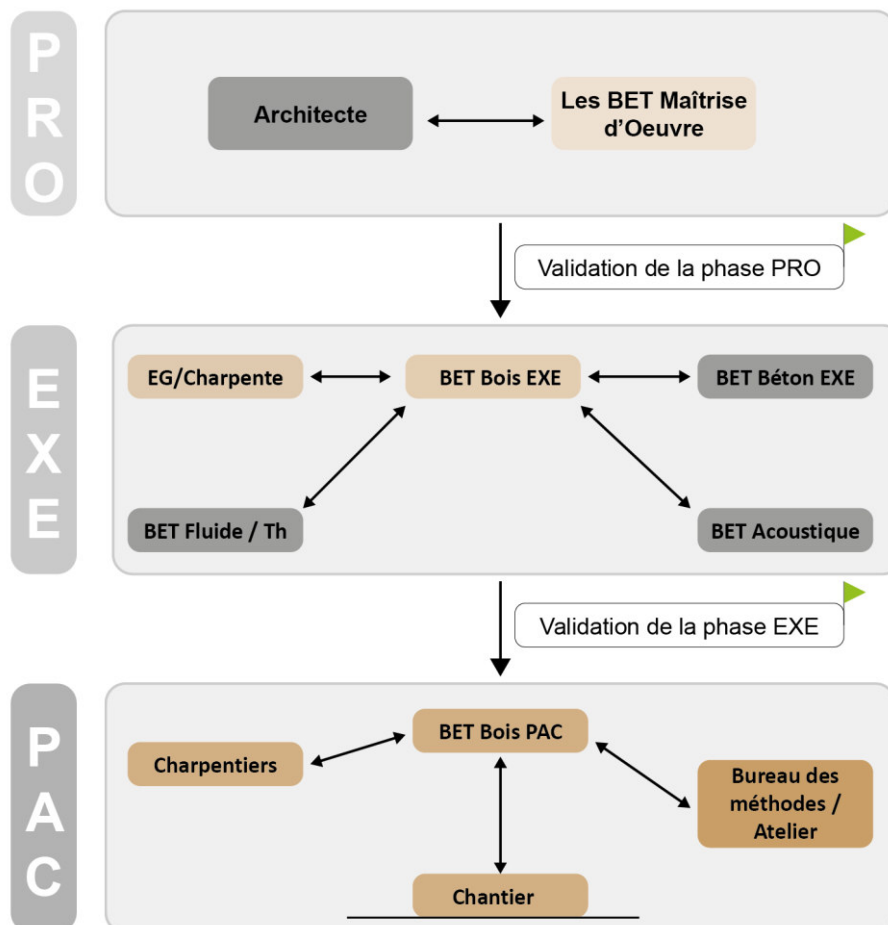
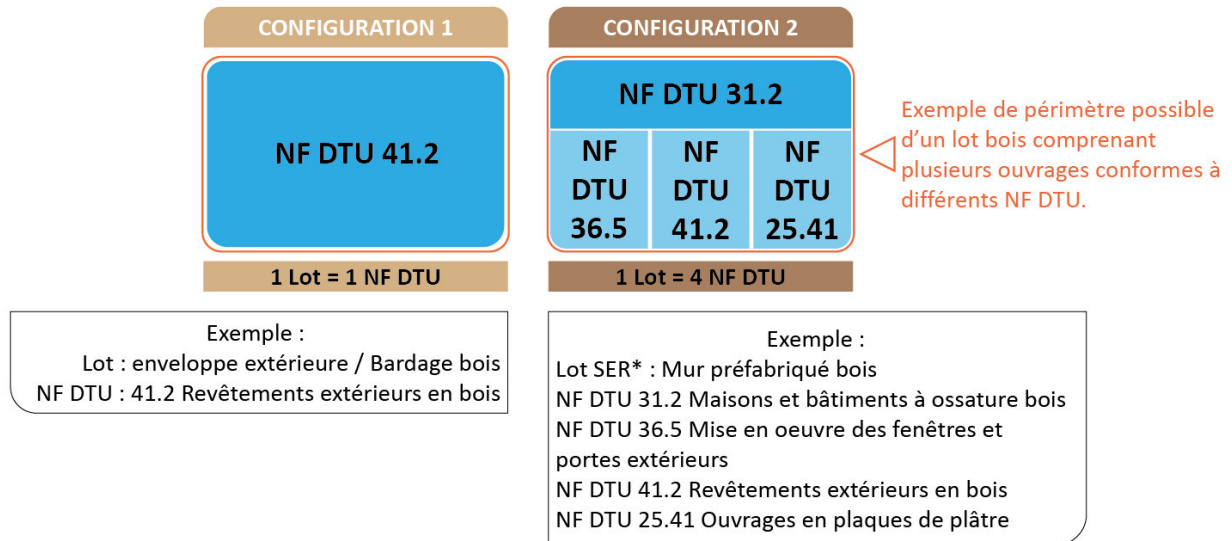


Fig.04 Organigramme des échanges entre les acteurs

Le détail et le contenu des échanges entre les interlocuteurs est décrit précisément dans les paragraphes 7 et 8.

4. LIMITE DES OUVRAGES TRAITÉS DANS LE CADRE DES ÉTUDES STRUCTURE ET ENVELOPPES BOIS

Les limites des ouvrages sont celles définies par les lots dans les contrats/pièces du marché, en l'absence de spécifications nous rappelons dans ce paragraphe les limites définies par les référentiels. La figure 04 présente un exemple de lots bois que l'on peut rencontrer dans les appels d'offre. La prestation due par ces lots comprend un ou plusieurs NF DTU.



*LOT S(structure)E(Enveloppe)R(Revêtement)

Fig.05 Exemple de limite de prestation d'un lot bois

À défaut de pouvoir décrire les limites de prestations des lots puisqu'elles sont propres à chaque chantier nous pouvons néanmoins rappeler ici à titre pédagogique les limites de prestations des principaux référentiels. En technique courante chaque référentiel possède un domaine d'application et un ensemble de prestations dues par le titulaire du lot. Ces limites sont notamment décrites dans les parties 2 des NF DTU nommées Cahier des Clauses Spécifiques (CCS). On trouve ainsi, généralement au chapitre 4 des CCS, les paragraphes « Travaux faisant partie du marché » et « travaux ne faisant pas partie du marché ». Ces limites sont importantes à rappeler, car si elles sont souvent maîtrisées par les hommes de métier, il n'en va pas de même pour tous les acteurs. Le chapitre suivant s'attache à rappeler les limites de prestations décrites dans les NF DTU des ouvrages concernés. Il en découle naturellement les limites des études d'exécution.

Liste non exhaustive des ouvrages fréquemment rencontrés et rappel des devoirs de conseils à formuler. Ces limites peuvent aussi aider à rédiger les lots de façon cohérente par la maîtrise d'œuvre.

4.1. RAPPEL DES TEXTES DE REFERENCE DEFINISSANT LES LIMITES DES OUVRAGES TRAITES

LOT	NF DTU	
Charpente	NF DTU 31.1	Charpente en bois
Enveloppe	NF DTU 31.2 et 31.4	Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois - Façades à ossature bois
Revêtements extérieurs	NF DTU 41.2	Revêtements extérieurs en bois
Couverture étanchéité	NF DTU 43.4	Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtement d'étanchéité
Menuiserie extérieure	NF DTU 36.5	Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures
Menuiserie intérieure	NF DTU 36.2 et 36.3	Menuiseries intérieures en bois - Escaliers en bois et garde-corps associés
Doublage intérieur	NF DTU 36.2 et 25.41	Menuiseries intérieures en bois - Ouvrages en plaques de plâtre

Fig.06 Limites des ouvrages traités

Le détail des limites des ouvrages traités est proposé en annexe 4.

4.2. LES INTERFACES ENTRE LES OUVRAGES

4.2.1. Les OCILs

Quand bien même les limites de prestations sont bien décrites, il n'est pas rare que des problèmes subsistent au droit des interfaces entre ouvrages. En effet les tolérances attendues par certains ouvrages ne correspondent pas avec les tolérances dues par d'autres lots. En théorie les pièces écrites des marchés devraient combler ce vide descriptif, mais c'est rarement le cas, parfois ces situations sont réglées dans les NF DTU mais pas toujours, ce qui nous ramène à la situation trop souvent vécue d'un écart de tolérance entre ouvrage support et ouvrage supporté. Ces situations sont illustrées par la figure 07.

Les experts des membres de commissions de normalisation ont présenté le moyen de sortir de cet engrenage en introduisant de nouveaux ouvrages : les ouvrages d'interface dont la fonction est d'assurer l'interface entre deux ouvrages en fonction des exigences d'étanchéité à l'eau, à l'air, au feu, à la vapeur d'eau, des contraintes mécaniques, acoustiques, etc... Par défaut ces ouvrages ne font pas partie des prestations dues dans les référentiels, ils doivent être décrits dans les pièces du marché, on parle donc d'ouvrages complémentaires. De plus ils doivent être localisés précisément (inutile d'imposer des ouvrages d'interface aux endroits où il n'y a pas d'interface) ils sont donc localisés. Ainsi ont été créés les Ouvrages Complémentaires d'Interface Localisés (OCIL). La notion d'OCIL est introduite dans chaque NF DTU au gré des révisions, il est ainsi précisé que ces ouvrages complémentaires ne font pas partie des prestations dues et font l'objet d'une norme expérimentale : la XP P18 202. Ces OCILs, pour qu'ils puissent être réalisés, doivent être décrits dans les pièces du marché et attribués à un lot sans quoi ils ne peuvent être imposés à une entreprise.

Dans l'attente d'une publication et diffusion dans les pratiques de la norme expérimentale, rien n'empêche les rédacteurs des pièces de marché de prévoir soit des tolérances plus fines sur les ouvrages support lorsque les ouvrages supportés le requièrent, soit de prévoir d'ores et déjà des ouvrages complémentaires dont la plupart sont connus de l'ingénierie.

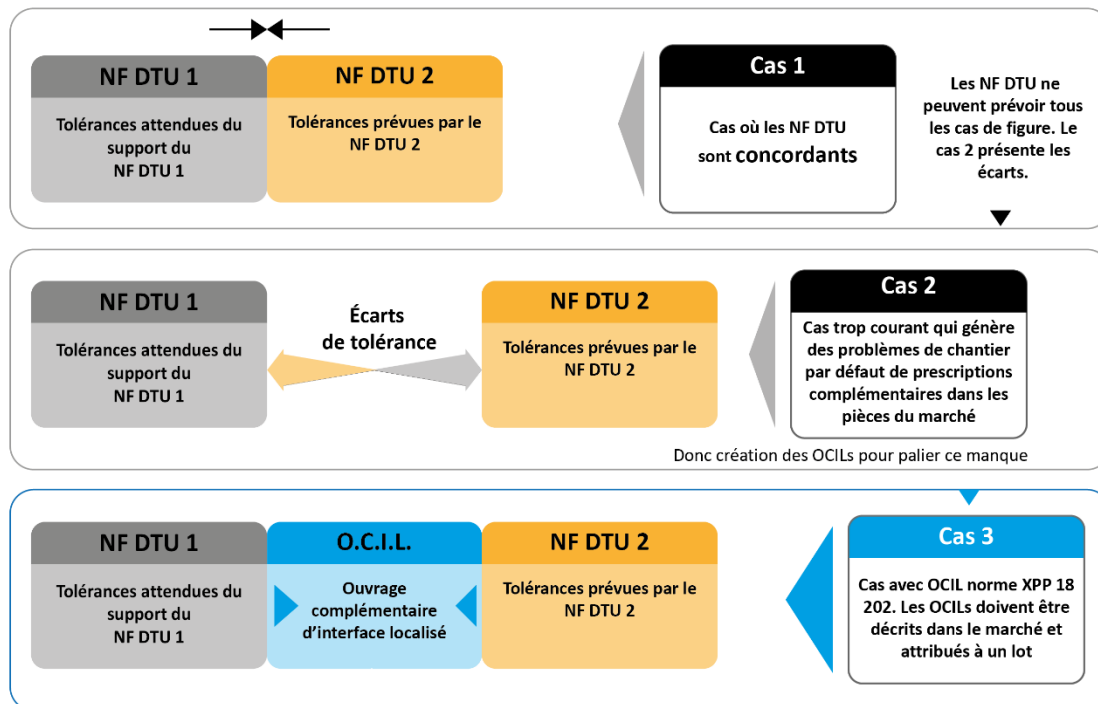


Fig. 07 OCIL - Ouvrage complémentaire d'interface localisé

4.2.2. Remplissage des réservations

Le remplissage de la réservation entre la structure et l'élément d'un autre lot (Technique) est à préciser.

- Exemples :
- traversée de dalle coupe-feu par remplissage plâtre
 - Traversée en paroi MOB isolée par complément d'isolation
 - Traversée en toiture par complément d'isolation

5. DÉFINITION DES MISSIONS EXE PAC

5.1. MISSION EXE

5.1.1. Objet :

Établissement des documents graphiques définissant les éléments d'ouvrages bois, par leur dimension, position et nature, dans la construction et permettant de préparer leur mise en œuvre. Les documents doivent prendre en compte les lots ayant liaison avec la structure bois (réservations principales, charges particulières...).

5.1.2. Prestation :

Notes de calculs et plans d'exécution :

- Notes de calculs d'exécution (modèle général de la structure, avec rédaction des minutes rassemblant hypothèses, modélisation et résultats, en termes d'efforts, de contraintes et de descentes de charges complètes), avec prise en compte de toutes les charges supportées. Dans le cas de vérification sismique, la modélisation globale est une mission complémentaire aux missions du BE bois et BE Béton
- Plan d'implantation sur gros-œuvre, avec détails d'ancrage et préscllements.
- Report des réservations et chevêtres principaux définis par les bureaux d'étude de la maîtrise d'œuvre : gabarit et positionnement
- Définition définitive des principes d'assemblage de la structure primaire (y compris éléments participant à la stabilité du bâtiment).

Remarque : Cette définition ne passe pas obligatoirement par le dessin de détail.

La note de calculs d'assemblage n'est pas exigible au titre de la mission EXE.

Cependant, on doit s'assurer qu'il sera possible de dimensionner les assemblages en respectant les principes de liaison et les sections des éléments.

5.1.3. Limites de prestation :

Les plans d'exécution ne se substituent en aucune façon aux plans d'atelier, de montage et de mise en œuvre dus par l'entreprise (mission PAC).

La note de calcul détermine les efforts de chaque élément pour permettre de réaliser les assemblages (Sur la base des principes d'assemblage graphique ou décrits). A noter qu'en phase pro les sections proposées doivent permettre la réalisation des assemblages.

Les limites de prestation seront détaillées suivant la typologie de structures que sont :

Charpente - MOB/FOB – CLT - Plancher mixte bois-béton - Serrurerie/Métallerie

Ces limites de prestations sont décrites dans le paragraphe 5.3

5.1.4. Documents fournis :

- Hypothèses de calcul, note de calculs et descente de charges définitives.
- Pour tous les ouvrages, vues en plan et coupes verticales issues des coupes architecte, élévations éventuellement nécessaires :
 - Lignes d'épure, cotations (1/50) ;
 - Dimensionnement, nature et qualité des éléments
 - Principe de conception des assemblages de la structure primaire
 - Principe des scellements et appuis
- La structure des murs en ossature bois est définie par les montants, les linteaux, les renforts de montant, les ancrages, les dispositifs d'appui, le voile travaillant, etc...

5.2. MISSION PAC

5.2.1. Objet :

Complémentairement aux plans d'exécution, la mission PAC a pour finalité d'établir les documents graphiques définissant les éléments d'ouvrages bois, dans leurs positions dans la construction et permettant à l'entreprise de préparer leurs fabrications, leurs montages et leurs mises en œuvre. Les documents doivent prendre en compte les lots ayant liaison avec la structure bois (petites réservations, traversées de maçonnerie...).

La mission PAC, est quoi qu'il arrive, à la charge de l'entreprise. Cette mission peut être réalisée par un bureau d'étude extérieur régié par un contrat sous seing privé. Son contenu est défini par les deux parties.

5.2.2. Prestation :

Notes de calculs et plans d'atelier et de chantier :

- Dimensionnement des assemblages, des scellements et des appuis
- Plans d'atelier et de chantier, avec report de toutes les réservations des autres corps d'état.
- S'assurer de la stabilité en phase travaux et de la résistance au levage

5.2.3. Documents fournis :

- Dimensionnements, nature et qualité des sections
- Détails des assemblages (nature, forme et position des organes et ferrures dans chaque nœud de liaison) de la structure principale ainsi que de la structure secondaire
- Parois ossature bois : détails de tous les ouvrages avec interfaces entre composants, c'est-à-dire déclinaison de tous les cas particuliers
- Plans de détail des supports et accrochages
- Détails de tous les scellements et appuis
- Plans de façonnage, détails de découpage et de fabrication, dispositifs de réglage, de calage, de montage sur chantier
- Plans des éléments pris isolément (bois, cahiers de ferrures, quincaillerie...)
- Nomenclatures
- Débits de sciage et autres matériaux

Les plans sont établis au 1/50°, les détails nécessaires à des échelles permettant la compréhension variant du 1/20° à 1/1.

Avant réception des ouvrages, fourniture des plans conformes à l'exécution pour le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

5.3. LIMITE DE PRESTATION ENTRE EXE, PAC ET BUREAU DES MÉTHODES

Les limites de prestation entre les différents niveaux de missions que sont la mission PRO de la MOE, la mission EXE, la mission PAC et le bureau des méthodes est présenté dans la figure 08.




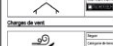



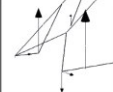
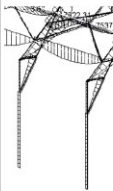


	PRO	EXE	PAC	BM
Note d'hypothèses :				
 Code de calcul	●	●		
 Caractéristiques des matériaux, avec classe d'emploi	●	●		
 Actions (charges gravitaires, charges climatiques, séisme, incendie,...)	●	●		
 Principe de stabilité globale du bâtiment	●	●		
 Critères de vérification (critères de flèche, ...)	●	●		
 Note d'hypothèse sismique	●	●		
 Note sur les dispositifs constructifs liés à IT 249	●	●		
Descentes de charges :				
 <i>Descente de charges (cas unitaires non combinés et non pondérés), avec plans de repérage...</i>				
Provisoire, interne à la maîtrise d'œuvre (efforts approximatifs)	●			
Définitive		●		
Calcul, comprenant :				
 Rappel des hypothèses		●		
Liste des éléments vérifiés et schéma de repérage		●		
Note de calcul y compris sismique		●		
Liste des éléments vérifiés et schéma de repérage		●		
Note de calcul y compris sismique		●		
Définition des assemblages :				
 Définition d'une solution des principes d'assemblage de la structure primaire. Les sections de bois doivent être cohérentes avec la réalisation des assemblages (en particulier les éléments participant à la stabilité du bâtiment).	●			
Définition définitive des principes d'assemblage de la structure primaire (en particulier les éléments participant à la stabilité du bâtiment).		●		
<i>La note de calcul d'assemblage n'est pas exigible au titre de la mission EXE. Cependant, on doit s'assurer qu'il sera possible de dimensionner les assemblages en respectant les principes de liaison et les sections des éléments.</i>				
Dimensionnement des assemblages et ancrages, courrage des diaphragmes			●	
Plans de structure :				
 <i>Vues en plan et coupes verticales, comprenant :</i>				
Implantation des axes, trames, joints de dilatation	●	●		
Plan d'implantation sur gros-œuvre, avec détails d'ancrage et préscelllements		●		
Ouvrages principaux : positionnement et définition des sections et matériaux de la structure primaire (y compris éléments participant à stabilité du bâtiment). Les sections de bois doivent permettre la réalisation des assemblages.	●	●		
Cotes principales provisoires	●	●		
Cotes d'encombrement nécessaires à la réalisation des PAC		●		
Toutes informations déterminantes dans la conception globale du bâtiment, et correspondant à une exigence de la Maitrise d'Œuvre.	●			
Définition des principes d'assemblage et scellements de la structure primaire (y compris éléments participant à stabilité du bâtiment).		●		
Détails cotés de tous les assemblages et scellements, avec qualité et quantité des organes, carnet de ferrure			●	
Report des réservations et chevêtres principaux définis par les bureaux d'étude de la maîtrise d'œuvre : gabarit et positionnement			●	
Report des réservations et chevêtres définies en synthèse avec les autres corps d'état (implantation, dimensions, ...), arases du gros œuvre, ...			●	
Plans de fabrication et montage de la structure, des murs à ossature bois, nomenclature			●	
Plans de découpe, calepinage, fiches de taille, nomenclature, carnet de ferrures, etc...			●	

Fig.08 Niveaux de rendu par phase – Partie 01

5.3.1. Charpente Lamellé collé

Les tâches spécifiques à la charpente sont précisées dans la fig. 09 ci-dessous.


Spécificité Charpente Lamellé collé :		PRO	EXE	PAC	BM
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Carnet de ferrure (ancrage et assemblage)			●	
	Détails d'assemblage			●	
	Plan de montage avec repérage des bois LC et ferrure d'assemblage			●	
	Plan de levage (élingage, transport spécifique)				●
	Fiche de taille des éléments				●
	Détermination des fournisseurs (LC, CLT, Vis de quincaillerie...)		●		
	Nomenclature (débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)			●	
	Sécurité du chantier : exemple garde-corps en phase chantier				●

Fig.09 Niveaux de rendu par phase – Charpente Lamellé collé

5.3.2. MOB-FOB

Les tâches spécifiques aux Murs Ossature Bois (MOB) et Façades Ossature Bois (FOB) sont précisées dans la fig. 10 ci-dessous.


Spécificité MOB - FOB :		PRO	EXE	PAC	BM
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Carnet de ferrure (ancrage des MOB)			●	
	Cotes de réservation précises pour l'intégration des réservations de menuiseries ou autres réservations		●		
	Plan d'assemblage des panneaux			●	
	Fiche de taille des éléments composants les panneaux				●
	Détermination des fournisseurs (BMA, panneaux de CVT, vis de quincaillerie...)		●		
	Nomenclature (pare-vapeur, pare-pluie, débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)				●
	Liste des isolants, pare-vapeur, bandes d'arases, étanchéité de raccords.				●
	Sécurité du chantier : exemple garde-corps en phase chantier				●

Fig.10 Niveaux de rendu par phase – Partie MOB FOB

5.3.3. CLT

Les tâches spécifiques aux CLT sont précisées dans la fig. 11 ci-dessous


Spécificité au CLT :		PRO	EXE	PAC	BM
	Calpinage des dalles/Murs		●		
	Usinage hors volume sauf réservation impactant le dimensionnement			●	
	Gestion des faces visibles	●	●	●	
	Couturage des dalles			●	
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Validation des fiches de taille issue du BET ou du fabricant				●
	Carnet de ferrures (ancrage des murs)			●	
	Cotes de réservation précises pour l'intégration des réservations de menuiserie ou autres réservations		●		
	Puzzle des plaques				●
	Plan de chargement des camions				●
	Détermination des fournisseurs		●		
	Nomenclature (pare-vapeur, pare-pluie, débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)				●
	Listes : bande de désolidarisation acoustique, pare-vapeur, bandes d'arases, étanchéités et raccords				●
	Trous et dispositifs de levage				●
	Sécurité du chantier : exemple garde-corps en phase chantier				●

Fig.11 Niveaux de rendu par phase – Spécificité au CLT

5.3.4. Plancher mixte bois-béton

Les tâches spécifiques aux planchers mixtes Bois-Béton sont précisées dans la fig. 12 ci-dessous

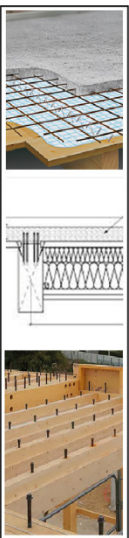
Plancher bois/béton :		PRO	EXE	PAC	BM
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Carnet de ferrure (ancrage et assemblage)			●	
	Dimensionnement sous charges descendantes		●		
	Dimensionnement de la fonction diaphragme en béton		●		
	Détermination des connecteurs		●		
	Dimensionnement des connecteurs			●	
	Plan de montage avec repérage des bois LC et ferrure d'assemblage			●	
	Plan de connexions et de ferrailage			●	
	Prescription de l'étaielement (nombre d'appuis et descente de charge)		●		
	Plan de l'étaielement				●
	Nomenclature (débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)			●	

Fig.12 Niveaux de rendu par phase – Plancher bois béton

5.3.5. Métallerie/Serrurerie (ferrure mécano soudée)

Les tâches spécifiques aux planchers mixtes Bois-Béton sont précisées dans la fig. 13 ci-dessous


Serrurerie et métallerie :		PRO	EXE	PAC	BM
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Plan de d'assemblage des éléments (ferrures, poutres avec accessoires)			●	
	Fiche de découpe pièce par pièce				●
	Plan de montage avec repérage des éléments avec assemblages			●	
	Plan de levage (élingage, transport spécifique)				●
	Nomenclature (débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)				●

Fig.13 Niveaux de rendu par phase – Serrurerie Métallerie

5.4. NOTE DE CALCULS GÉNÉRALE

Issue de la norme NF P 21-110 Structures en bois note de calcul

5.4.1. Identification de la (ou des) structure(s) et informations générales

La note de calculs (ou son document annexe) doit comporter les informations générales suivantes :

- Le titre « note de calculs », complété si nécessaire par la précision de la nature des éléments et/ou fonctions concernés et des limites des justifications et vérifications qui y sont faites, que la note de calculs couvre ou non la totalité de l'ouvrage de charpente ;
- Le nom de l'entreprise responsable de la note de calcul ;
- La date de rédaction de la note de calculs ;
- Les références du chantier et la destination de l'ouvrage ;
- L'humidité d'équilibre du bois et ses variations dans les conditions d'exploitation (hygrométrie et température de l'air) ;
- Les unités employées pour toutes les grandeurs ;
- La description de la méthode de calcul utilisée.
- En complément, dans le cas d'emploi d'un logiciel de calcul :
- Les références complètes permettant d'identifier ce logiciel (nom, version, etc.) avec, s'il y a lieu, la référence du document annexe correspondant comportant les informations permanentes non portées sur la note de calculs (titre, numéro ou date d'édition) ;
- Si le logiciel comporte plusieurs modes ou options de fonctionnement, l'option choisie doit figurer sur la note de calculs ;
- Si le logiciel suppose des dispositions implicites (ou constantes) de mise en œuvre, d'appuis, d'anti flambement, etc., elles doivent être décrites.
- Les comparaisons et les calculs effectués pour la vérification de la structure vis-à-vis des règles en vigueur doivent être décrits ou référencés (titre de norme ou de DTU, avec, en cas d'option, l'indication de la référence considérée

5.4.2. Géométrie et modèle de la structure

Sous cette rubrique figurent :

- Les définitions géométriques des éléments et des assemblages (nature, dimensions, orientations et positions).

NOTE

- Ces renseignements doivent permettre d'apprécier la conformité ou les écarts entre le modèle utilisé pour le calcul et la structure réelle ; le modèle sur la base d'un modèle élastique basé sur la théorie des poutres en petits déplacements par défaut ou tout autre modèle jugé pertinent et justifié ;
- Épure de calcul (définition des éléments, barres, coques, 3D, coordonnées des nœuds) ;
- Liaisons externes (appuis : position, nature, caractéristiques élastiques si nécessaire) ;
- Liaisons internes (hypothèses d'articulations, de continuités et de liaisons élastiques).

5.4.3. Hypothèses de charges

Doit être précisé :

- La géométrie d'ensemble du bâtiment, lieu d'implantation, zones climatiques, écartements des fermes ;
- Les natures et valeurs unitaires des charges appliquées classées par genre (ponctuelles et/ou réparties — par unité de surface ou de longueur -moment, directions et sens, permanentes et/ou temporaires, exceptionnelles ...)

Il doit être précisé en particulier lorsqu'ils existent ou sont requises :

- Le détail du calcul du vent et les chargements en résultant ;
- Le détail du calcul de la neige et les chargements en résultant ;
- Le détail du calcul des charges d'exploitation et les chargements en résultant ;
- Le détail du calcul des charges permanentes et les chargements en résultant ;
- Le détail du calcul des charges extrêmes ou exceptionnelles et les chargements en résultant.
- La combinaison d'actions étudiées (y compris leurs coefficients d'application) ;
- Les déplacements imposés.

5.4.4. Caractéristiques des bois

Pour caractériser les bois utilisés, il faut préciser :

- La classe de résistance mécanique du bois massif (BM) ou de bois massif reconstitué (BMR), bois massif aboutés (BMA), lamelles collés (BLC) ; Panneaux à plis croisés (CLT)
- La résistance des poutres en Lamibois (LVL), et des poutres composites ;
- Les valeurs de calcul normatives et la masse volumique (éventuellement la (ou les) classe(s) de résistance mécanique et les normes de référence.

5.4.5. Caractéristiques des assemblages

Dans cette rubrique, sont comprises :

- La nature (éventuellement marques et références) ;
- Les dimensions et positions ;
- Les valeurs de calcul (efforts admissibles unitaires, efforts caractéristiques unitaires, mode de prise en compte des glissements).

5.4.6. Efforts de liaison aux appuis

Préciser :

- Les moments, efforts horizontaux et verticaux aux appuis selon les divers cas de charge étudiés ;
- Les déplacements des appuis.

5.4.7. Vérifications de la résistance et de la stabilité

La note de calculs doit faire apparaître :

- A minima, pour les cas de charges dimensionnant, les moments, efforts normaux et tranchants, ainsi que les valeurs et le taux des diverses contraintes (compression, traction, flexion, cisaillement longitudinaux ou transversaux) ;
- La stabilité globale et locale de l'ouvrage étudié ;
- Les longueurs de flambement et de déversement prises en compte pour chaque élément ;
- Les coefficients retenus pour les calculs (par exemple, k_{mod} , γ_M , etc.).

En outre :

- Lorsque la note de calculs ne traite que d'une partie de la structure, elle doit indiquer les conditions de sa validité à satisfaire par l'ensemble de la structure (dispositifs d'anti flambement, par exemple) ;
- Assemblages : si les assemblages ne sont pas justifiés dans la note de calculs, les informations nécessaires au dimensionnement des assemblages devront figurer :

- Mode d'assemblage : articulation, encastrement, jeux, ... ;
- Principe d'assemblage (bois-bois, ferrure, broches, pointes, ...) ;
- Efforts à reprendre.

5.4.8. Autres justifications

- Séisme ;
La structure bois est à vérifier au séisme suivant la zone et le classement du bâtiment.
La modélisation globale est une mission complémentaire
- Feu.
La structure doit être vérifiée à chaud suivant les exigences de stabilité demandées.

5.4.9. Déformations et déplacements

La note de calculs doit faire apparaître :

- Les éléments de comparaison aux valeurs limites de service (déformations, vibrations,) de la structure étudiée ;
- Les coefficients de fluage ;
- Les coefficients de glissement des assemblages ;
- Les déplacements des nœuds, les flèches locales des barres (absolues ou relatives) ;
- Les contreflèches, lorsqu'elles sont prises en compte.

5.5. NOTE DE CALCULS COMPLÉMENTAIRE D'ASSEMBLAGES

Les études d'exécution ont permis la définition des assemblages types. La phase PAC doit affiner et contextualiser la conception des liaisons.

Liste des éléments nécessaires issus de la note de calculs EXE permettant le dimensionnement des assemblages :

- Repérage des nœuds
- Torseur des efforts :
 - À l'ELU pour dimensionnement des composants acier ou des assemblages sur béton,
 - En valeur caractéristique avec mention des k_{mod} et γ_M pour les assemblages bois

Les justifications attendues concernent :

- Assemblages bois-bois
- Assemblages mécano-soudé bois-métal
- Couturage MOB
- Couturage diaphragme
- Ancrages
- Justification Feu

6. DÉROULEMENT DES ÉTUDES/PLANNING ÉTUDES

Préambule :

De nombreux retours d'expérience mettent en lumière un point essentiel au bon déroulement de la phase EXE/PAC : la qualité et des informations disponibles et connues au moment du lancement des études. Les opérations de construction sont aujourd'hui, comme chacun(e) sait, très condensées du point de vue des délais de livraison prévus, et la pression sur la phase de préparation et d'étude en est d'autant plus forte. Afin de pouvoir avancer à bon rythme et efficacement, il est impératif de commencer les dimensionnements et les plans d'exécution sur la base d'informations complètes, bien formalisées, et surtout définitives.

Il importe donc d'être capable d'exprimer et de classer clairement les demandes et les attentes pour pouvoir rassembler et contrôler rapidement toutes les données nécessaires au bon déroulement de son étude.

Cette véritable chasse aux informations doit être rigoureuse et parfaitement contextualisée dans le cadre de l'opération en cours.

Le présent chapitre propose un inventaire des points récurrents qui ont été identifiés comme incontournables ou problématiques, parfois les deux. Nous espérons que sa lecture permettra d'établir une première liste des besoins et de formuler de manière claire et pertinente les nombreuses demandes qui permettront de recueillir l'indispensable base de renseignements pour démarrer.

La décomposition proposée part de l'obtention des éléments « projet » de l'équipe de maîtrise d'œuvre et des éléments « réalisation » de l'entreprise, pour continuer avec une revue plus poussée des hypothèses et des contraintes spécifiques du projet, dans des thématiques parfois peu développées en phase amont.

Nota : la préfabrication devient la normalité et nécessite des temps d'étude et de préparation suffisants. La rédaction du planning doit se faire en prenant les conditions réelles d'étude et de réalisation et non par défaut en rétro-planning.

Tout au long de cette phase d'inventaire, est rédigée une note d'hypothèses. La diffusion et la validation définitive par l'ensemble des intervenant(e)s de ce document est une condition sine qua non du démarrage des études. Cette première étape permet d'avancer en optimisant autant que possible tous les ouvrages, et de soumettre rapidement les livrables pour validation.

6.1. CONDITIONS DE COMMENCEMENT DES ÉTUDES EXE ET PAC

6.1.1. Rappel des engagements contractuels du maître d'ouvrage

Le début de chantier est acté par la signature des ordres de service de démarrage. Qui actent le début de la période de réalisation de l'entreprise. Cette période est composée de la période de préparation nécessaire à l'établissement des études et de la période d'exécution. La période de préparation ne peut commencer qu'à réception des informations nécessaires à l'établissement des études. La NF P03 001 - Marché privé – CCAG prévoit un décalage du démarrage de la période de préparation si les informations nécessaires n'ont pas été transmises à l'entreprise, si tant est qu'elle les ait demandées (article §4.2.3.1 « Chaque entrepreneur fait connaître, en temps utile, aux autres entrepreneurs, les réservations, attentes et autres dispositions diverses nécessaires à la réalisation de ses travaux... »)

Les informations dues par défaut par le maître d'ouvrage se trouvent en particulier dans les parties "CCS" des NF-DTU.

L'engagement à fournir les informations nécessaires au démarrage des études est également mentionné dans la NF P 03.001. La période de préparation ne commence qu'à réception des éléments.

Les informations dues par le maître d'ouvrage peuvent être données ou précisées par les spécialistes qui l'entourent pour l'opération de construction, au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre qui a réalisé la phase de projet, ou par d'autres intervenants mandatés pour la phase d'exécution.

NF P03 001 - Marché privé – CCAG –

4.2.3 Dispositions concernant les réservations et autres interfaces

4.2.3.1 Chaque entrepreneur fait connaître, en temps utile, aux autres entrepreneurs, les réservations, attentes et autres dispositions diverses nécessaires à la réalisation de ses travaux.

Chaque entrepreneur doit la réalisation des réservations, attentes et autres dispositions nécessaires aux autres entrepreneurs, dans ses ouvrages qui par leur nature ou leur destination nécessitent des réservations, attentes et autres dispositions nécessaires préalables à leur étude ou à leur exécution.

- l'établissement du calendrier détaillé des périodes de préparation et d'exécution précisant les périodes d'intervention de l'entrepreneur et des autres participants dans le cadre du calendrier contractuel ;

RAPPEL :

10 Délais

10.1 Délai de réalisation

Le délai de réalisation comprend une période de préparation suivie d'une période d'exécution,

Sauf dispositions différentes des documents particuliers du marché, le délai de réalisation commence le lendemain du jour de la notification à l'entrepreneur de la conclusion du marché.

10.1.1 Période de préparation

La période de préparation est la période nécessaire à l'élaboration des documents visés aux paragraphes 7.1, 7.2 et 7.3.

Elle commence à la date fixée comme origine du délai de réalisation.

Sauf dispositions particulières du marché, la durée de la période de préparation est de trois mois sauf à être prolongée, ainsi que le délai d'exécution, du délai nécessaire à l'obtention des informations visées au paragraphe 7.1

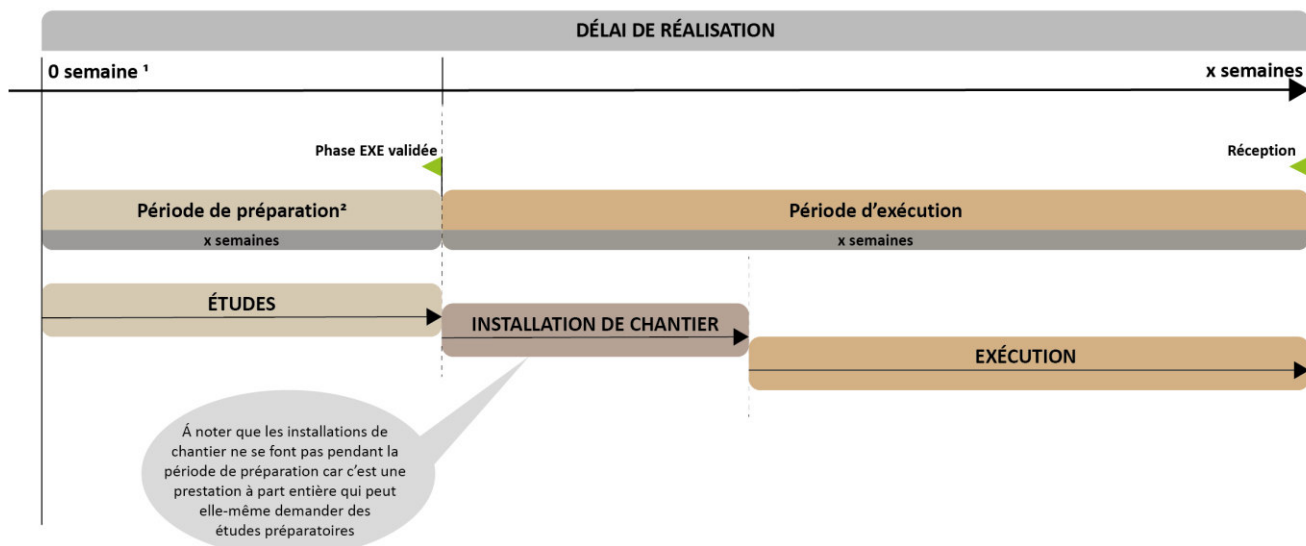
NOTE En tout état de cause, elle ne peut être inférieure à un mois quand il y a obligation d'établissement d'un PPSPS. Ce délai ne court qu'après réception du PGC SPS par l'entrepreneur.

Avant la fin de chaque mois, l'entrepreneur établit le (ou les) état(s) de situation qui font ressortir :

Les travaux exécutés depuis le début du chantier, évalués aux conditions du marché, des avenants ou des ordres de service en distinguant s'il y a lieu les travaux exécutés par les divers sous-traitants ; les études et plans d'exécution.

Source : AFNOR NF P03 001

Fig.14 Rappel de la NF P03 001 – Extrait



(1) Les délais sont donnés à titre indicatif. Ils correspondent à l'importance du projet.

(2) La période de préparation est la période nécessaire à l'élaboration des documents d'exécution. Elle commence à la date fixée comme origine du délai de réalisation. Elle débute dès réception de l'ensemble des informations nécessaires à l'élaboration des documents d'exécution par l'entreprise.

3 mois par défaut, ne pouvant être inférieure à 1 mois en cas de PPSPS.

Début de la période : dès la réception de l'ensemble des informations nécessaires à l'élaboration des documents d'exécution par l'entreprise (« Données essentielles à l'exécution du marché » dans les DTU).

Sauf dispositions particulières du marché, la durée de la période de préparation est de trois mois, sauf à être prolongé, ainsi que le délai d'exécution, du délai nécessaire à l'obtention *des informations visées*.

Fig.15 Rappel de la NF P03 001 – CCAG Marché de travaux privés

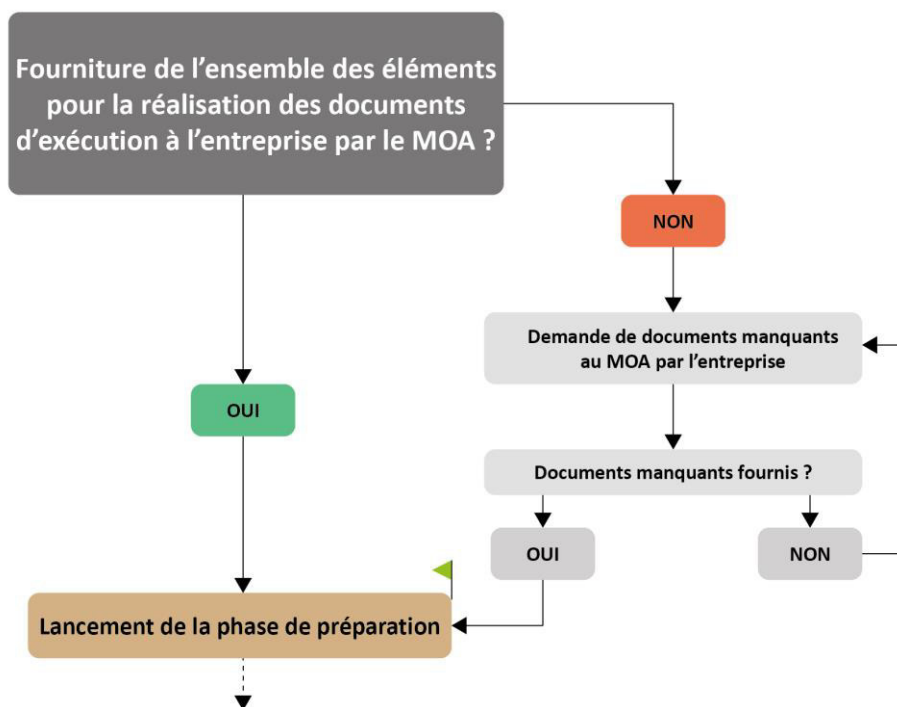


Fig.16 Rappel de la NF P03 001 – CCAG Marché de travaux privés

6.1.2. Attribution de l'ensemble des lots du projet

Il est important que l'ensemble des lots « impactant » les ouvrages concernés par l'étude soit attribué pour pouvoir commencer. En effet, il est impératif d'avoir un interlocuteur référent, et en mesure de répondre avec fiabilité pour chacune des demandes effectuées par le BET bois. On peut retenir à titre d'illustration l'exemple malheureusement fréquent d'un lot fluides/CVC non attribué alors qu'il faut disposer des études d'exécution de ces ouvrages afin de définir les diamètres des gaines et passages de ventilation pour intégrer des réservations (entre autres). On veillera à ce que l'information soit bien donnée de manière définitive par l'intervenant responsable et non de manière « générique », en invoquant l'arrivée prochaine d'éléments plus précis.

6.2. RECENSEMENT DES DONNÉES ET EXIGENCES D'EXÉCUTION

Toute réalisation commence par le projet d'un maître d'ouvrage et par le travail d'une équipe de maîtrise d'œuvre. Ainsi un ensemble d'informations est communiqué aux entreprises conformément aux engagements contractuels. Ces informations essentielles doivent être communiquées en particulier par :

A tous intervenants concernés :

- Ensemble des dispositifs prévus pour respecter les exigences réglementaires : réglementation incendie (IT249, guide de propagation du feu en façade), thermique et acoustique

La MOA :

- Il s'agit là, d'une manière générale, d'un cahier des charges précisant le cycle de vie et d'exploitation envisagé pour la construction, ainsi que des niveaux de performances et de sécurité qui sont attendus ou exigibles. Voici une liste, non exhaustive bien entendu, de points typiquement attendus :
- Réversibilité, changement de destination,
- Hypothèses de chargement des phases de vie du bâtiment.
- Exigences particulières additionnelles de sécurité ou d'aménagement (Passages pompiers, accès de secours (Voir le SDIS ou les services spécialisés).
- Exigences vibratoires des planchers. Du fait de la sensibilité accrue des ouvrages de structure bois à ces phénomènes, il convient de s'assurer que les critères ont été bien compris et définis. Il faut veiller à la compatibilité entre les différentes phases de vie (cas de la réversibilité), où l'exigence la plus forte déterminera l'hypothèse de dimensionnement dès le début. Par exemple un plateau de bureau complet (Classe II) qui peut être redécoupé en zone indépendante avec plusieurs preneurs (Classe I) devra être conçu en classe de confort I. (Voir CPT 3802_P2).

La MOE :

Pour cette partie, le but est de mettre à disposition, préalablement au démarrage des études d'exécution, un dossier complet affermi, qui ne subira plus de modifications architecturales ou des principes structurels définis en phase projet. Entre autres, on veillera à la présence et à la complétude des éléments suivants :

- Informations générales (Plan Archi, Plan PRO, RICT, Etude de sols, Etude thermique, etc...) - note sur les dispositions constructives répondant aux exigences réglementaires de l'IT249 et du guide de Bois construction et propagation du feu par les façades
- Plans références EXE Avec écrit actant de l'invariabilité du projet architectural. Ceci peut être contractualisé par la diffusion d'un jeu de pièces graphiques et écrites mentionnant explicitement « PHASE DET ».
- Si des ouvrages sont non affermis à ce stade, les délais ainsi que le montant des prestations pourront être revus, si un surplus d'études de type PRO devaient être engagé pour certaines parties et ouvrages. Cette situation a inévitablement un impact sur les délais et les coûts d'étude.
- Définition des trames de la structure : position des portiques, position des MOB recalées en fonction de la composition de parois par rapport aux surfaces utiles, ...
- Plan du support (on peut avoir des réservations à communiquer, des pré-scellements à y faire)

LES ENTREPRISE(S) en charge de la réalisation des ouvrages étudiés :

- Informations techniques et logistiques de base de l'entreprise (Fournisseurs définitifs, caractéristiques particulières, contrainte de gabarit des ouvrages MOB, gabarit de transport, gabarit de stockage, capacité de levage, longueurs de barre, etc.).
- Contraintes particulières de chantier Par exemple prévision des airs de stockage.
- Définition des interlocuteurs. + informations claires de l'entreprise sur la frontière des prestations avec les bureaux des méthodes
- Dans le cas de percement éléments bois : Validations CT du principe et du cahier méthodologique de l'entreprise

Autres lots et corps d'état, réservations :

Les demandes et les échanges avec les autres intervenants assurant la réalisation des ouvrages connexes ou supports sont nombreux. Ci-dessous quelques pistes courantes de points à valider :

- GO : cohérence de la trame, des altimétries et de la typologie des ouvrages supports
- Fluides : Vérification des implantations des gaines et équipements contrôle des altimétries et des impacts éventuels
- Réservations Menuiseries : Détails d'intégration des menuiseries dans la structure bois : (Référentiel de conformité dans nos demandes : DTU, Rage etc... A nommer)
-
- Pas de modification des produits définis en exe
- Gabarit de transport
- Longueur des bois disponibles
- Les notes de calculs avec les efforts ELU mini / maxi et kmod associés, pour faire les assemblages

Avec l'ensemble des interlocuteurs :

En plus des demandes et vérifications types présentées précédemment, des mises au point particulières ou contextuelles peuvent être nécessaires. Ces données propres à l'opération sont à établir avec le ou les lots concernés, l'équipe MOE et le contrôleur technique, ainsi que le pilote de l'opération si l'ordonnancement des tâches ou le planning de réalisation entrent en ligne de compte.

- Hypothèses spécifiques de la phase chantier :

Action en cours de construction (Nacelles, étaieage de coulage, etc...) Cela correspond, entre autres, au recensement :

D'actions spécifiques à la phase de construction, comme pour le passage d'engins de chantier sur les structures lors du levage (petites nacelles ou transpalettes) ou de stockages particuliers (par exemple colis de plaques pour éviter la saturation des zones de stockage au sol)

L'intégration de dispositifs « chantier », par exemple des trémies laissées un certain temps pour l'approvisionnement par l'intérieur ou des attaches de sapines ou d'échafaudages en extérieur

Les évolutions de fonctionnement mécaniques de tout ou partie de la structure en cours de mise en œuvre. Par exemple le cas des étaieages pour les planchers mixtes bois-béton, où l'on a :

- Une évolution du schéma statique des solives
- Une descente de charges spécifique à la phase coulage, si des appuis des rangs d'étais s'avèrent nécessaires pour un ou plusieurs niveaux.
- Rédaction du mode de chargement des planchers pour les ouvrages fragiles, définition de l'ordre de chargement (Ex : Les joints BA13 doivent être réalisés après les chapes)
- Bien expliciter les spécificités des ELS et des effets différés en construction bois

- Mis au point de paramètres spécifiques, par exemple Classe de service si ouvrage humide (Planchers connectés, chapes, etc...).

Certaines conditions de réalisation peuvent donner lieu à des hypothèses spécifiques. Nous pouvons penser ici à des coulages de chapes en début ou fin d'hiver sans chauffage ou ventilation spécifique des zones de chantier concernées, pouvant donner lieu à un fluage accru d'ouvrages théoriquement dimensionnés pour une classe de service 1 en phase définitive. (à voir suivant l'état de la recherche que la durée de cette phase n'impactera pas les ELU, plutôt des aménagements du type « kdef x 1.5 » pour la partie permanente 'G')

Note : il est nécessaire, pour l'entreprise, de faire une fiche d'auto-contrôle type pour vérification « oui-non-sans objet » de possession des informations nécessaires en EXE et/ou PAC)

6.3. NOTE D'HYPOTHÈSES A VALIDER AVANT DÉMARRAGE DES ÉTUDES.

Document clé dont la validation est indispensable au démarrage des études, la note d'hypothèses comprend à minima les éléments suivants :

- Définition des enveloppes (murs, planchers, toitures). Les compositions sont définies du parement intérieur au parement extérieur, de manière exhaustive
- Définition des conditions climatiques : région de neige, altitude, région de vent, coefficient d'orographie, répartition des pressions de vent en fonction de la hauteur du bâtiment, prise en compte des irrégularités de forme du projet qui ne serait pas clairement défini dans l'Eurocode.
- Une note explicative du système constructif retenu :
 - Définition des systèmes de contreventement (ossature bois, tirant métallique, butons bois, CLT, butée sur béton, ...)
 - Définition des appuis : pré-scellement sur maçonnerie, appui glissant, articulation, ...
 - Choix des matériaux : bois, acier, béton. La définition de la qualité mécanique se fera au moment de la note de calculs. Si l'ouvrage présente des spécificités particulières, une note d'attention pourra être notifiée
 - Exemple : structure bois exposée aux intempéries, choix de la classe de risque et de service
 - Exemple : structure métallique présentant des risques de dilatation, choix de la qualité d'acier
- Définition des déformations autorisées suivant les éléments
- Définition des conditions au feu R pour les structures et EI pour les parois.
- Définition des dispositions constructives répondant aux exigences réglementaires de l'IT249 et du guide de Bois construction et propagation du feu par les façades
- Définition des contraintes de garde-corps des parois (exemple : ne pas passer à travers un mur en étage)
- Définition des contraintes sismiques : commune, catégorie d'importance du bâtiment, coefficient de comportement suivant x et y, joint de dilatation, capacité dissipative de la structure
- Détail des éventuelles hypothèses spécifiques du chantier mentionnées en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

6.4. GESTION DE LA VALIDATION DES VISAS ET DE LA PHASE EXE

Au fur et à mesure des diffusions des livrables de l'étude, des visas et des validations en bonne et due forme doivent permettre d'avancer sans risque de contradiction avec les éléments déjà produits et acceptés. Chaque type de document concernant différentes problématiques ou spécialités, il faut prendre soin de le soumettre à la validation des interlocuteurs aptes à les examiner, et concernés par leur contenu. Doivent en particulier être visés :

Tous les éléments EXE soumis à validation de la MOE et du contrôleur technique :

Hypothèses	MOE et CT
Note de calculs générale	CT
Justification des assemblages	CT
Plans EXE structures	MOE et CT et cellule de synthèse
Plans d'interface gros-œuvre	MOE, CT, cellule de synthèse lot G.O (Entreprise + éventuel BET EXE)

6.5. DÉROULEMENT DES ÉTUDES ET VALIDATIONS

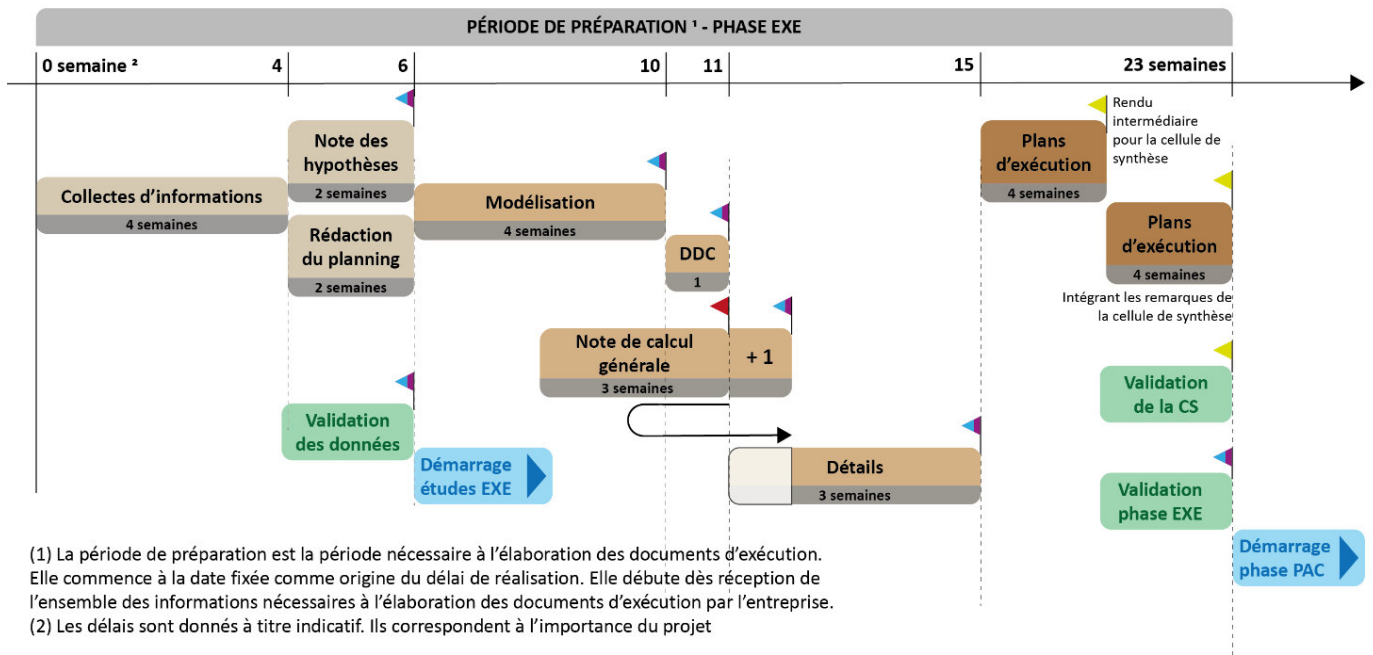


Fig.17 Déroulement des études d'exécution

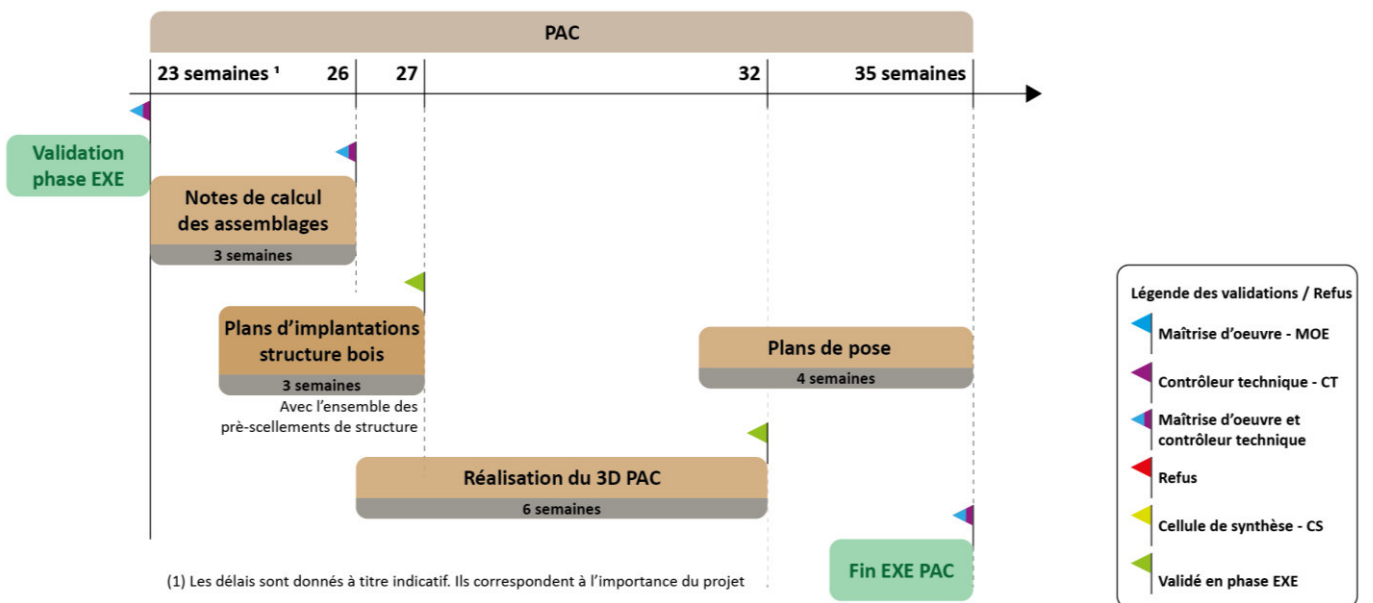


Fig.18 Déroulement des études PAC après validation des études EXE

7. INFORMATIONS QUE L'ENTREPRISE BOIS DOIT AUX AUTRES INTERVENANTS

Ce chapitre recense les informations que l'entreprise bois doit fournir aux autres lots afin de concevoir les éléments supports et les diverses performances attendues des composants bois.

L'entreprise bois ne doit pas être dans l'attente dans des relations avec les autres acteurs. Elle doit être « locomotive », dans les échanges. Il faut garder à l'esprit que les retours attendus sont largement conditionnés par l'émission des informations utiles aux autres lots.

7.1. GROS ŒUVRE

Descentes de charges : la descente de charges sera réalisée pour chaque cas de charges, sans pondération de combinaison, en indiquant :

- La décomposition selon les types d'efforts (efforts ponctuels, linéaires, moments d'encastrement)
- L'orientation des efforts (+X, -X, +Y, -Y, +Z -Z) en référence à un repère (trièdre orienté selon la trame du bâtiment)
- Leurs signes d'application par rapport au trièdre

Nota : les descentes de charges peuvent être transmises après la réalisation du modèle de calcul définitif. Cela implique que le filaire de référence, le plan d'implantation et les hypothèses soient définis.

L'implantation : les plans d'implantation regroupent tous les éléments de Gros Œuvre nécessaires à la pose, aux réglages et aux supports de la structure bois et doivent préciser notamment :

- Les tolérances et exigences par défaut liées à la mise en œuvre des ouvrages bois
- Les OCILS, qui sont des dispositions permettant la mise en œuvre de la structure bois. Des échanges sont nécessaires entre les deux lots pour déterminer les conditions de leur réalisation. (On peut se référer au point 4.2.1)
- Les emplacements des massifs d'ancrage définitifs ou provisoires ainsi que toutes indications relatives aux appuis et scellements
- Les niveaux des appuis, les dimensions minimums des semelles de poteaux, pieds d'arcs, portiques, poutres, murs
- Les cotes d'arase des maçonneries au droit des appuis, dimensions des pignons et niveau des faîtages, emplacement des abouts de poutres, etc.
- Les réservations en précisant leurs axes, dimensions et arases (feuillures, logements divers à réserver, tous de scellements, etc.)
- Les éventuels préscollements nécessaires à la transmission des efforts à la maçonnerie
- Les tolérances de la maçonnerie pour l'aptitude à la réception de la structure bois. En cas de non-conformité, la réception ne sera pas prononcée.
- Condition de réception du support : au préalable de la pose de la structure bois, l'entreprise doit procéder à la réception du support maçonné et informer le lot Gros Œuvre en cas de non-conformité du support ne respectant pas les tolérances demandées.

Note : Cas particulier des préscollements : des échanges de conception sont inévitables entre l'entreprise de Gros Œuvre, le BET BA et le BET bois lors de la conception des préscollements afin de permettre leurs bonnes intégrations dans le Gros Œuvre. Ceci afin d'appréhender et traiter les collisions possibles entre les éléments de préscollements (tiges d'ancrage, bêche de cisaillements, manchon coupleur, etc.) et les aciers du béton ainsi que la mise en œuvre des préscollements sur chantier

Dans les cas de chevillages mécaniques ou chimiques : Qualité de béton et état du support (en termes de flexion) fissuré ou non fissuré.

7.2. LOTS TECHNIQUES

Pour permettre la réalisation des études concernant les lots techniques et en particulier les fluides, l'entreprise se doit de transmettre (à minima) les informations suivantes :

Transmettre un carnet de détail (raccord et points singuliers) des complexes enveloppes précisant :

- Epaisseur, performances et caractéristiques des isolants envisagés
- Dimension et entraxe de la structure enveloppe porteuse de l'isolant (Verticale, horizontale ou rampante)
- Type de pare-vapeur et Sd
- Type de pare-pluie et Sd

Transmettre un jeu de plans de repérage des éléments de structures, coupes et plans nécessaires au positionnement des équipements techniques et réseaux.

Il importe de procéder en début d'étude, à un recensement des traversées d'enveloppe prévues et des prestations assurées par chacun des lots concernés, afin d'éviter tout manque ou doublon.

Note : Les évidements et percements dans les poutres bois n'étant pas à l'heure actuelle partie intégrante des référentiels normatifs et réglementaires, elles ne peuvent être étudiées que ponctuellement et de manière spécifique à chaque construction.

Le premier pas est l'accord de principe du contrôleur technique pour pouvoir envisager cette solution. Il n'est en aucun cas garanti que le fait d'engager une étude spécifique permette de satisfaire la demande. En l'état, cette solution est à éviter au maximum, et à envisager dès la phase de conception si inévitable. Il en va de même pour les ouvertures sans renfort dans les dalles et ouvrages de plancher.

Dans le cas où une étude ponctuelle est engagée, et débouche sur une proposition, toute réservation ou percement dans les poutres bois doit faire l'objet d'une validation :

- Du contrôleur technique sur :

- Le référentiel technique employé pour la justification
- Les procédés possibles pour les renforts éventuels
- La justification calculatoire
- La réalisation et la mise en œuvre par l'entreprise

- De l'entreprise sur :

- La faisabilité :
- Usinage et mise en œuvre du renfort éventuel

7.3. REVETEMENTS EXTÉRIEURS

Pour maîtriser le phasage et assurer la bonne tenue des ouvrages laissés aux intempéries en attente de la mise en œuvre des revêtements extérieurs, l'entreprise doit transmettre les performances du pare-pluie conforme à son marché en termes d'exposition. Pour cela le DTU 31.2 prévoit 3 cas :

- 336 heures UV qui offrent 15 jours de protection
- 1000 heures UV qui offrent 3 mois de protection
- 5000 heures UV qui offrent 6 mois de protection

7.4. MENUISERIES EXTÉRIEURES

Pour maîtriser l'intégration des menuiseries extérieures dans les ouvrages bois, l'entreprise se doit, sur les pièces graphiques et documents qu'elle diffuse, de :

- Renvoyer aux textes de références nécessaires à la réalisation des ouvrages de menuiserie dans les ouvrages bois :
 - DTU 31.2, 31.4 et 36.5
 - Recommandations Professionnelles sur l'intégration des menuiseries dans les ossatures bois
- Indiquer l'exigence d'étanchéité EE1 ou EE2 nécessaires à la réalisation des ouvrages de menuiserie dans les ouvrages bois.
 - Transmettre les Détails des complexes de mur (du pare-vapeur au pare-pluie)
 - Transmettre les coupes verticale et horizontale des supports bois pour la menuiserie

L'entreprise met à disposition des lots concernés le fond de plan de structure bois servant de base à la réalisation de la synthèse, notamment pour :

- L'intégration de la baie
- Le traitement des retours de tableau et compléments d'étanchéité à l'eau
- Les finitions intérieures et compléments d'étanchéité à l'air
- L'intégration des accessoires éventuels (BSO, V.R et câblages éventuels)

8. INFORMATIONS ATTENDUES DE LA PART DES AUTRES INTERVENANTS

Les informations attendues par le lot structure bois doivent permettre la bonne intégration de toutes les demandes et problématiques des lots ayant une interface avec le lot structure bois.

A ce titre, il est de la responsabilité de l'entreprise de demander, dès les premières réunions de mise au point, aux autres lots, leurs besoins et contraintes spécifiques ; ceci dans le but d'anticiper au mieux les problématiques d'interface et d'éviter les errements, intégrations non prévues, modifications et reprises sur chantier.

Il faut garder à l'esprit que généralement les intégrations et modifications sur chantier sont problématiques. La structure bois doit être figée à partir de son lancement en production/fabrication

Les réservations dans la structure doivent être communiquées sur la base d'un plan comportant la trame définie et validé en phase EXE.

8.1. GROS- ŒUVRE

Les fonds de plans BA constituent les premiers jets de la maçonnerie support de la structure bois permettant au lot d'avoir confirmation des éléments BA porteurs, de définir les structures et surfaces porteuses, leurs dimensions et de réaliser l'étude des préscléments (longueur des tiges, largeur des bèches de cisaillement, etc.)

Dans le cas particulier des préscléments : des échanges de conception sont inévitables entre l'entreprise de Gros Œuvre, le BET BA et le BET bois lors de leur conception afin de permettre leur bonne intégration dans le Gros Œuvre. Ceci afin d'appréhender et traiter les collisions possibles entre les éléments de préscléments (tiges d'ancrage, bêche de cisaillements, etc.) et les aciers du béton ainsi que la mise en œuvre des préscléments sur chantier

Dans le cas des bâtiments multi-niveau, avec noyau béton, il faut obtenir la raideur équivalente de cet ouvrage de façon à pouvoir réaliser des modélisations 3D de la structure bois.

Dans le cas de plancher bois – béton, il faut que le BE béton communique la raideur du diaphragme.

Note : la modélisation globale est une mission complémentaire qui de base, n'est pas comprise dans les prestations des bureaux d'étude structure (quelle que soit la spécialité).

8.2. DOUBLAGES INTÉRIEURS

L'entreprise en charge des doublages intérieurs se doit de transmettre :

- Les compositions des complexes afin de vérifier leurs compatibilités avec les hypothèses de fonctionnement du bâtiment (ex. poids au m², protection apportée vis-à-vis du feu aux éléments bois)
- Les épaisseurs des complexes afin d'avoir connaissances des espaces pouvant recevoir les éléments d'assemblages de la structure bois (ferrures, linçoirs, etc.)
- La définition du phasage de pose des doublages ; ce paramètre ayant une influence sur les calculs des déformées des éléments de la structure bois (flèches dites de second œuvre)
Communiquer toute exigence particulière de mise en œuvre sur structure bois (déformation admissible, jeu, etc...)

8.3. COMPLEXES DE SOL

L'entreprise en charge des complexes de sol se doit de transmettre :

- Les compositions des complexes afin de vérifier leurs compatibilités avec les hypothèses de fonctionnement du bâtiment (ex. poids au m², protection apportée vis-à-vis du feu aux éléments bois)
- Les épaisseurs des complexes afin d'avoir connaissances des espaces pouvant recevoir les éléments d'assemblages de la structure bois (ferrures, linçoirs, etc.)
- La définition du phasage de pose des sols ; ce paramètre ayant une influence sur les calculs des déformées des éléments de la structure bois (flèches dites de second œuvre)
Communiquer toute exigence particulière de mise en œuvre sur structure bois (déformation admissible, jeu, etc...)

8.4. REVETEMENTS EXTÉRIEURS

L'entreprise en charge des revêtements extérieurs se doit de transmettre :

- Les compositions des complexes afin de vérifier leurs compatibilités avec les hypothèses de fonctionnement du bâtiment (ex. poids au m², influence sur le comportement vis-à-vis du feu des éléments bois)
- Les épaisseurs des complexes afin d'avoir connaissances des espaces pouvant recevoir les éléments d'assemblages de la structure bois (ferrures, linçoirs, etc.)
- La définition du phasage de pose des doublages ; ce paramètre ayant une influence sur les calculs des déformées des éléments de la structure bois (flèches dites de second œuvre)
Communiquer toute exigence particulière de mise en œuvre sur structure bois (déformation admissible, jeu, etc...)

8.5. COUVERTURE ÉTANCHÉITE

L'entreprise en charge des ouvrages de couverture et d'étanchéité se doit de transmettre :

- Confirmation des poids des complexes pour le dimensionnement de la structure bois
- Les équipements, charges et actions spécifiques à prendre en compte (entretien, garde-corps permanent ou non, crochets de sécurité, lignes de vie...), ainsi que les détails d'intégration associés.
- Confirmation des pentes des versants et parties courantes
- Pentes des ouvrages spécifiques tels que chéneaux, noues, etc...
- Détails (rive, égout, faîtage, ...) et encombrements des complexes avec relevés d'étanchéité afin de vérifier la compatibilité avec le support formé par la structure bois
- Confirmation des entraxes des éléments porteurs prévus au PRO/DCE
- Confirmation des dimensions et positions des chevêtres pour les dômes d'éclairage zénithal, les voutes, les extracteurs de fumées, etc.
- Pièces secondaires nécessaires au support du présent lot et leurs positions par rapport à la structure (ex. lisses de contre bardage, support de costière, hauteur de panneaux support de relevés d'étanchéité, etc.)
- Les naissances et tuyaux de descentes d'EP, trop-plein, déversoirs : un plan de localisation des réservations nécessaires par rapport aux files de structures, et leurs dimensions
- Note : Une attention toute particulière devra être portée lors des descentes EP intégrées dans les ouvrages bois ou autre. (Exemple : Dans MOB, en intérieur des poteaux métalliques)

8.6. MENUISERIES EXTÉRIEURES ET INTÉRIEURES

L'entreprise en charge des ouvrages de menuiserie se doit de transmettre :

- Les réservations pour l'intégration des menuiseries dans les murs intérieurs et extérieurs comprenant :
Les dimensions des réservations
 - Leurs côtes d'allèges
 - Les dimensions, géométries et positionnements des réservations spécifiques pour les Volets Roulants, Brises Soleil Orientables, etc.)

- Les ossatures secondaires si prévues au lot structure bois et nécessaires au présent lot (ex. Ossature de support de rail, motorisation et ressorts de portes sectionnelles), etc...
- Escalier : dimensions trémie et descente de charge

8.7. LOTS TECHNIQUES

Les entreprises en charge des lots techniques se doivent de transmettre :

- Les réservations dans les plancher bois / CLT compris leurs localisations par rapport aux files de structures et leurs dimensions
- Les réservations murs OB / CLT compris leurs localisations par rapport aux files de structures, leurs dimensions et leurs arases
- Les informations concernant les machineries et plateformes techniques en plancher et toiture : Leurs masses, leur localisation par rapport aux files de structure et la position des points d'appuis. Dans le cas où il est prévu au CCTP du lot Structure bois la fourniture et/ou la pose de support de machinerie technique (ex. groupe froid en toiture), il devra être fourni au lot structure bois les cotes des supports destinés à recevoir les machineries, y compris les hauteurs sous la structure support (cote entre l'étanchéité et le dessous du support) afin de permettre le bon accès pour son entretien.

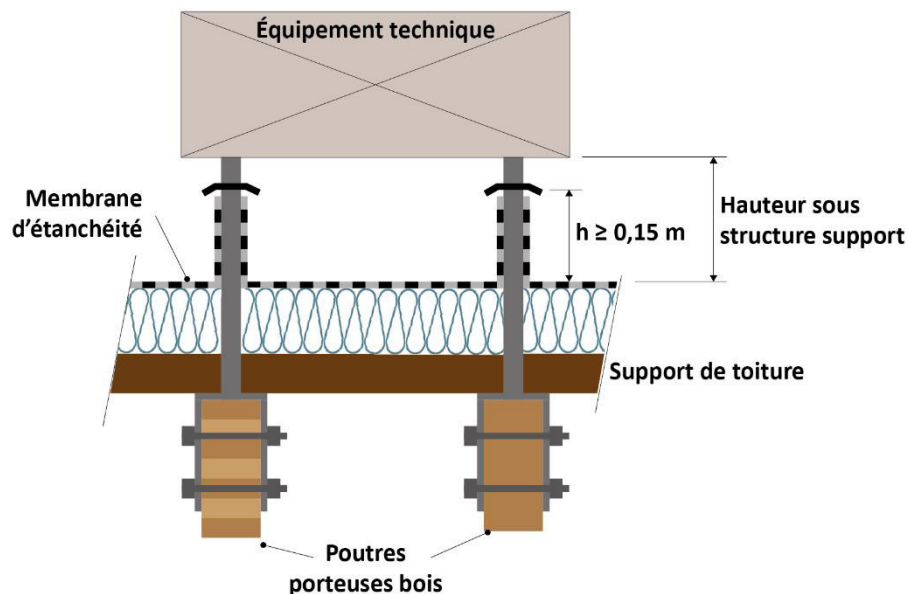


Fig. 19 Exemple d'interface entre la charpente bois et un équipement en toiture

- Les réservations pour les éventuelles trappes d'accès pour l'entretien courant (annuel) et/ou l'entretien lourd (remplacement partiel ou total de machinerie). Compris leurs localisations par rapport aux files de structures et leurs dimensions.
- Les panneaux radiants / rayonnants compris leurs localisations par rapport aux files de structures et les dilatations à prendre en compte
- Les dômes d'éclairage zénithal, les voutes, etc. compris leurs localisations par rapport aux files de structures
- Cas particuliers des machineries de petites dimensions : il peut être entendu qu'elles sont ramenées à des charges diverses ramenées au m² de l'ossature support ; leur prise en compte ne doit cependant pas être omise

Les cotes transmises par les lots techniques s'entendent comme des réservations c'est-à-dire le « trou » nécessaire au passage des réseaux (par ex. compris passage des colliers, raccords, manchons, ...), il ne s'agit en aucun cas du diamètre de la gaine auquel le lot structure bois devra ajouter un supplément de passage.

Dans tous les cas il faudra veiller à optimiser les dimensions des réservations dans les ouvrages bois (surcote de « confort » autour des gaines techniques à réduire au maximum).

Note : Les évidements et percements dans les poutres bois n'étant pas à l'heure actuelle partie intégrante des référentiels normatifs et réglementaires, elles ne peuvent être étudiées que ponctuellement et de manière spécifique à chaque construction.

Le premier pas est l'accord de principe du contrôleur technique pour pouvoir envisager cette solution. Il n'est en aucun cas garanti que le fait d'engager une étude spécifique permette de satisfaire la demande. En l'état, cette solution est à éviter au maximum, et à envisager dès la phase de conception si inévitable. Il en va de même pour les ouvertures sans renfort dans les dalles et ouvrages de plancher.

Dans le cas où une étude ponctuelle est engagée, et débouche sur une proposition, toute réservation ou percement dans les poutres bois doit faire l'objet d'une validation :

- Du contrôleur technique sur :
 - Le référentiel technique employé pour la justification
 - Les procédés possibles pour les renforts éventuels
 - La justification calculatoire
 - La réalisation et la mise en œuvre par l'entreprise
- De l'entreprise sur :
 - La faisabilité :
 - Usinage et mise en œuvre du renfort éventuel

8.8. CLOISONS MOBILES

L'entreprise en charge des cloisons mobiles doit de transmettre :

- Les charges en position déployée, en position de stockage (repliée)
- Les valeurs de déformations acceptables maximum pour leur bon fonctionnement
- Les arases inférieures des éléments bois assurant le support des cloisons mobiles

8.9. AMÉNAGEMENTS-ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES (SPORTIF, ESCALADE, SÉCURITE ETC...)

Les entreprises concernées doivent transmettre :

- Les caractéristiques, charges apportées/reprises, dimensions et tous éléments nécessaires à la conception des supports compris leurs localisations par rapport aux files de structures des éléments suivants :
- Les supports de murs d'escalade, agrès de gymnastique, panier basket compris système de relevage, filets pare-flèches, etc....
- Les systèmes de sécurité : dispositif d'ancrage d'Équipement de Protection Individuel (E.P.I.), crochets de sécurité, garde-corps périphériques avec les détails d'ancrage, leur répartition et efforts sur les ancrages afin de permettre la vérification locale de la structure bois les recevant
- Les systèmes d'entretien de façade
- Les réseaux de sprinklage
- Les ponts roulants compris leurs gabarits d'encombrements et les chemins de roulement
- Les masses, dimensions et positions des chevêtres pour les extracteurs de fumées et événements d'explosion

8.10. PROVISION DE CHARGES ÉVENTUELLES (PHASAGE DES CHARGEMENTS SUR VIE DE L'OUVRAGE)

Le maître d'ouvrage doit transmettre les informations les plus complètes possibles, entre autres :

- Les provisions de charge éventuelles peuvent être intégrées dans le cas de spécificités du cahier des charges du MOA. Par exemple : mise en œuvre différée de végétalisation, d'équipements photovoltaïques.

9. ECHANGE DE L'INFORMATION ET TRAÇABILITE

Cette partie a pour objectif de donner quelques pistes et rappels pour encadrer et suivre les échanges techniques avec les autres intervenant(e)s. La seule pertinence des demandes et réponses ou la qualité des éléments produits ne servira à rien sans une bonne communication et une formalisation adaptée. Dans ce chapitre il est donc question de la mise au point formelle et des modalités de communication des demandes, réponses et livraisons de documents. Pour ce qui est du contenu, le lecteur pourra se reporter plus particulièrement aux chapitres 7 et 8 plus spécifiquement dédiés à la teneur des informations à donner et à récupérer. Les éléments relatifs à la traçabilité sont établis afin de compléter les éléments de l'éventuel(le) pilote présent(e) sur l'opération, qui adopte souvent un mode de suivi plus général.

9.1. TYPE FICHES NAVETTES

Pour mémoire, ce document est rédigé par le BET bois en toutes circonstances, afin d'officialiser ses attentes et éventuellement de les motiver. Même si le commanditaire de la mission ou le BET lui-même n'en prolonge pas la diffusion, elle établit clairement et contractuellement les éléments nécessaires au bon déroulement des études. Il est loisible, voire indispensable de la faire mentionner au contrat de sous-traitance éventuel avec un ordre de priorité élevé, ainsi que sur l'offre de service à faire valider.

Il faut en particulier veiller à bien séparer les questions. Cela permet de suivre et valider précisément les demandes sans bloquer un point à 50 / 50.

Document indispensable, le maître d'œuvre ou le pilote doivent être au courant de sa circulation et de son état d'avancement. Cette navette permet de suivre de manière simple la réception et transmission des éléments

- Exemple de fiches avec sommaire de base. (Annexe 5)

La mise au point et les mises à jour de ce document peuvent paraître lourd au début, mais c'est avant tout un moyen d'autocontrôle et une garantie de rigueur.

Le point à travailler concerne la forme attendue des réponses, suivant les types de demande, qui va de la classe de résistance du béton des voiles pour le lot gros-œuvre au plan de réservations pour un lot technique.

Fig. 20 Modèle de fiche navette – Page de garde et sommaire

9.2. TRAITEMENT DES INFORMATIONS REÇUES

Procédure de validation des infos demandés et attendus.

Par défaut, les éléments doivent être :

- 1 - Conforme(s) en termes de renseignements demandés, à savoir complets et définitifs
- 2 – sous une forme exploitable par le BET (respectant les attentes définies lors de la demande).
- 3 – Tout rejet doit être motivé et officialisé (email, CR, ...)

9.3. TRAITEMENT DES INDICES/LIMITE D'UN INDICE DE PLAN

La gestion des indices des documents est parfois un point délicat. Quand est-il nécessaire de produire un nouvel indice ?

Afin de limiter les indices aux évolutions notables des livrables, on peut voir la possibilité de travailler avec une mention « EN COURS » ou « DOCUMENT DE TRAVAIL » pour des ajustements mineurs, et ne changer d'indice qu'une fois les changements significatifs et utiles apportés.

Les indices et leur validation doivent être suivis dans un tableau récapitulatif interne. La limite de l'indice est laissée à l'initiative de l'entreprise quand celle-ci estime qu'une nouvelle diffusion est nécessaire.

9.4. INFORMATIONS ET FORMATS DES LIVRABLES

Pour la forme des documents, il convient de prendre en compte la charte graphique du chantier (notamment pour les cartouches), la nomenclature de plan, la charte BIM, la charte GED, etc...

Pour MOA et MOE :

- Documents PDF numériques
- Les pièces graphiques en DWG ou DXF

Pour les entreprises :

- Documents PDF numériques
- Les pièces graphiques en DWG ou DXF ou ifc
- Format spécifiques métiers : Cadwork, SEMA,

A convenir entre les intervenants pour chaque chantier.

Le contenu des documents doit comporter les informations essentielles du projet. Les NF DTU rappellent les informations dues par l'entrepreneur dans leur partie 2 Cahiers des Clauses Spécifiques (CCS).

A titre d'exemple, voici une liste d'informations minimales à apporter et à adapter au chantier.

Un dossier d'étude technique est constitué pour chaque affaire et comprend au moins les plans d'exécution, la nomenclature des composants de l'ouvrage, les justifications par le calcul nécessaires.

Chaque dossier d'étude comprend un récapitulatif des caractéristiques du projet, ouvert au stade commercial, complété lors des études et stipulant :

- La nature de l'ouvrage (neuf, extension, rénovation, etc.)
- La destination de l'ouvrage (exploitation)
- La localisation géographique
- Les contraintes architecturales
- Les contraintes réglementaires

Y seront précisées et tenues à jour à l'avancement du projet :

- Les hypothèses vis-à-vis de la sécurité incendie et de la réglementation parasismique
- Les hypothèses de chargement (localisation, exploitation)
- Les hypothèses relatives au support dont la stabilité du gros-œuvre.

Pour chaque affaire est établi un dossier de plan comprenant au minimum :

- Le plan d'implantation ou d'arases maçonnerie coté avec les niveaux, les réservations éventuelles, le repérage des files, la triangulation pour faciliter le traçage du gros-œuvre et son implantation, les tolérances d'exécution, les descentes de charges.
- Les vues en plan avec repérage des panneaux des pièces et/ou panneaux et rappel des hypothèses (charges permanentes, surcharges, classes d'emploi, classes de service Eurocodes...)
- Le plan de fabrication des panneaux avec cotation des chevêtres (échelle minimum 1/50ème)
- Les coupes et les élévations nécessaires à la définition de l'ensemble y compris le repérage des composants.
- Le carnet de détails des panneaux comprenant :
 - L'incorporation des menuiseries et autres ouvrages
 - Le raccord des membranes pare-pluie et pare-vapeur
 - Les fixations sur le gros-œuvre
 - La jonction entre les panneaux

Les documents d'exécution stipulent également :

- La nature et le classement mécanique des bois employés (BM, LC, BMR, BMA, LVL, panneaux)
- La durabilité naturelle ou conférée
- Les recommandations de stockage des éléments sur chantier comprenant le délai maximum pour effectuer la mise en œuvre après livraison.

Les plans de montage comprenant :

- Le repérage de l'ensemble des éléments
- Les axonométries si nécessaire
- Si nécessaire : les détails des points particuliers avec repérage des composants, les ferrures sur mesures.

L'entreprise dispose d'un bureau d'études :

- Interne ou externe (l'identifier)
- Capable d'effectuer les notes de calculs de résistance et de stabilité mécaniques en conformité avec les règles en vigueur.

Identifier le dossier de calculs de dimensionnement prélevé pour examen.

Exhaustivité / pertinence des hypothèses de conception :






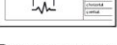

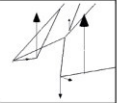
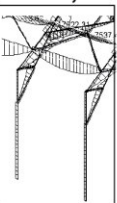

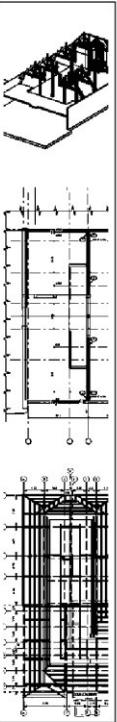
- Caractéristiques du projet, hypothèses relatives au support
- Actions du vent, neige, sismique, surcharges
- Caractéristiques des composants (qualité, siccité, nuance d'acier, etc.)

Pertinence des descentes et report de charges.

Pertinence du choix et du dimensionnement des éléments et assemblages sur éléments choisis :

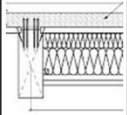
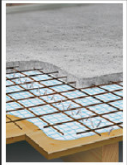
- Éléments de charpentes : chevrons, pannes, poutres, fermes, poteaux, assemblage, contreventements.
- Éléments du plancher : solives, panneaux, diaphragmes, contreventements, assemblages, ancrages.
- Éléments de murs : poteaux, poutres, diaphragmes, contreventements, assemblages, ancrages.
- Stabilité d'ensemble.

10.1. ANNEXE 1 TABLEAUX DES NIVEAUX DE RENDU PAR PHASE

		PRO	EXE	PAC	BM
Note d'hypothèses :					
	Code de calcul	●	●		
	Caractéristiques des matériaux, avec classe d'emploi	●	●		
	Actions (charges gravitaires, charges climatiques, séisme, incendie,...)	●	●		
	Principe de stabilité globale du bâtiment	●	●		
	Critères de vérification (critères de flèche, ...)	●	●		
	Note d'hypothèse sismique	●	●		
	Note sur les dispositifs constructif liés à IT249	●	●		
Descentes de charges :					
	<i>Descente de charges (cas unitaires non combinés et non pondérés), avec plans de repérage...</i>				
	Provisoire, interne à la maîtrise d'œuvre (efforts approximatifs)	●			
	Définitive		●		
Calcul, comprenant :					
	Rappel des hypothèses		●		
	Liste des éléments vérifiés et schéma de repérage		●		
	Note de calcul y compris sismique		●		
	Liste des éléments vérifiés et schéma de repérage		●		
	Note de calcul y compris sismique		●		
Définition des assemblages :					
	Définition d'une solution des principes d'assemblage de la structure primaire. Les sections de bois doivent être cohérentes avec la réalisation des assemblages (en particulier les éléments participant à la stabilité du bâtiment).	●			
	Définition définitive des principes d'assemblage de la structure primaire (en particulier les éléments participant à la stabilité du bâtiment). <i>La note de calcul d'assemblage n'est pas exigible au titre de la mission EXE. Cependant, on doit s'assurer qu'il sera possible de dimensionner les assemblages en respectant les principes de liaison et les sections des éléments.</i>		●		
	Dimensionnement des assemblages et ancrages, couturage des diaphragmes			●	
Plans de structure :					
	<i>Vues en plan et coupes verticales, comprenant :</i>				
	Implantation des axes, trames, joints de dilatation	●	●		
	Plan d'implantation sur gros-œuvre, avec détails d'ancrage et préscléments		●		
	Ouvrages principaux : positionnement et définition des sections et matériaux de la structure primaire (y compris éléments participant à stabilité du bâtiment). Les sections de bois doivent permettre la réalisation des assemblages.	●	●		
	Cotes principales provisoires	●	●		
	Cotes d'encombrement nécessaires à la réalisation des PAC		●		
	Toutes informations déterminantes dans la conception globale du bâtiment, et correspondant à une exigence de la Maitrise d'Œuvre.	●			
	Définition des principes d'assemblage et scellements de la structure primaire (y compris éléments participant à stabilité du bâtiment).		●		
	Détails côtés de tous les assemblages et scellements, avec qualité et quantité des organes, carnet de ferrure			●	
	Report des réservations et chevêtres principaux définis par les bureaux d'étude de la maîtrise d'œuvre : gabarit et positionnement			●	
	Report des réservations et chevêtres définies en synthèse avec les autres corps d'état (implantation, dimensions, ...), arases du gros œuvre, ...			●	
	Plans de fabrication et montage de la structure, des murs à ossature bois, nomenclature			●	
	Plans de découpe, calepinage, fiches de taille, nomenclature, carnet de ferrures, etc...			●	

Spécificité Charpente Lamellé collé :		PRO	EXE	PAC	BM
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Carnet de ferrure (ancrage et assemblage)			●	
	Détails d'assemblage			●	
	Plan de montage avec repérage des bois LC et ferrure d'assemblage			●	
	Plan de levage (élingage, transport spécifique)				●
	Fiche de taille des éléments				●
	Détermination des fournisseurs (LC, CLT, Vis de quincaillerie...)		●		
	Nomenclature (débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)			●	
	Sécurité du chantier : exemple garde-corps en phase chantier				●
Spécificité MOB - FOB :					
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Carnet de ferrure (ancrage des MOB)			●	
	Cotes de réservation précises pour l'intégration des réservations de menuiseries ou autres réservations		●		
	Plan d'assemblage des panneaux			●	
	Fiche de taille des éléments composants les panneaux				●
	Détermination des fournisseurs (BMA, panneaux de CVT, vis de quincaillerie...)		●		
	Nomenclature (pare-vapeur, pare-pluie, débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)				●
	Liste des isolants, pare-vapeur, bandes d'arases, étanchéité de raccords.				●
	Sécurité du chantier : exemple garde-corps en phase chantier				●
Spécificité au CLT :					
	Calpinage des dalles/Murs		●		
	Usinage hors volume sauf réservation impactant le dimensionnement			●	
	Gestion des faces visibles			●	
	Couturage des dalles			●	
	Fichier 3D pour taille numérique			●	
	Fichier de transfert machine				●
	Validation des fiches de taille issue du BET ou du fabricant				●
	Carnet de ferrure (ancrage des MOB)			●	
	Cotes de réservation précises pour l'intégration des réservations de menuiserie ou autres réservations		●		
	Puzzle des plaques				●
	Plan de chargement des camions				●
	Détermination des fournisseurs		●		
	Nomenclature (pare-vapeur, pare-pluie, débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)				●
	Listes : bande de désolidarisation 'acoustique), pare-vapeur, bandes d'arases, étanchéités et raccords				●
	Trous de levage				●
Sécurité du chantier : exemple garde-corps en phase chantier				●	

Plancher bois/béton :



Fichier 3D pour taille numérique			●	
Fichier de transfert machine				●
Carnet de ferrure (ancrage et assemblage)			●	
Dimensionnement sous charges descendantes		●		
Dimensionnement de la fonction diaphragme en béton		●		
Détermination des connecteurs		●		
Dimensionnement des connecteurs			●	
Plan de montage avec repérage des bois LC et ferrure d'assemblage			●	
Plan de connexions et de ferrailage			●	
Prescription de l'étalement (nombre d'appuis et descente de charge)		●		
Plan de l'étalement				●
Nomenclature (débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)			●	

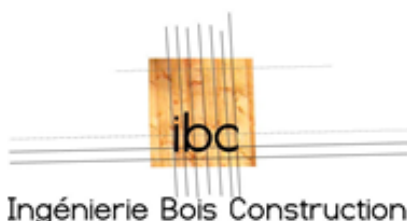
PRO	EXE	PAC	BM
		●	
			●
		●	
	●		
	●		
	●		
		●	
		●	
	●		
			●
		●	

Serrurerie et métallerie :



Fichier 3D pour taille numérique			●	
Fichier de transfert machine				●
Plan de d'assemblage des éléments (ferrures, poutres avec accessoires)			●	
Fiche de découpe pièce par pièce				●
Plan de montage avec repérage des éléments avec assemblages			●	
Plan de levage (élingage, transport spécifique)				●
Nomenclature (débit de bois, quincaillerie, liste d'accessoires)				●

		●	
			●
		●	
			●
		●	
			●
			●



DEFINITION DES MISSIONS DU BUREAU D'ETUDES STRUCTURES BOIS

Version du 05 juin 2013

PREAMBULE

Ce document ne traite pas de l'ingénierie sur l'enveloppe du bâtiment qui pourra faire l'objet d'un document similaire.

Note : Ce document est accompagné d'exemples et annotations, *en italique*, afin de permettre une meilleure compréhension. Ils n'ont en rien un caractère d'exhaustivité.

Objectif : Le présent document, établi par Ingénierie Bois Construction (IBC), a pour objet de préciser le contenu de la mission de maîtrise d'œuvre, définies d'une façon plus générale dans la loi MOP, et son interface avec la mission PAC (Plan Atelier Chantier) à la charge des entreprises.

Domaine d'application : Ce document traite des prestations d'ingénierie concernant les ouvrages structurels, c'est-à-dire participant à la solidité et stabilité de l'ouvrage à prédominance bois.

Le cas du mur ossature bois : sont concernés par la mission structurelle les éléments verticaux de descente de charges et les éléments de stabilité (diagonale et/ou voile travaillant)

Sur certains projets, une analyse plus globale peut être nécessaire (exemple : modélisation sismique globale). Elle ne fait pas partie de la prestation de base décrite ici. Elle peut être effectuée au titre de mission complémentaire.

10.3. ANNEXE 3 : LIMITES DE PRESTATION

Récapitulatif des limites de prestation pour l'intégration des menuiseries dans l'ossature bois

- Pour le cas d'un habillage tableau rapporté
 - Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)
 - Conception et fabrication de la paroi et du chevêtre
 - Pose du pare-pluie
 - Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
 - Pose du pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
 - Mise en place des cales de l'habillage du tableau
 - Pose de l'appui de baie en bois
 - Calage de ventilation de la bavette de l'appui
 - Pose de la bavette d'appui
 - Pose de l'habillage du tableau et de la bavette de linteau
 - Calfeutrement sur la périphérie de l'habillage
 - Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)
 - Cales de la menuiserie
 - Menuiserie
 - Calfeutrement en périphérie de la menuiserie
 - Continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie
 - Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (type NF DTU 41.2)
 - Tasseaux support de revêtement extérieur
 - Revêtement extérieur
- Pour le cas d'une menuiserie avec tableau intégré
 - Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)
 - Conception et fabrication de la paroi et du chevêtre
 - Pose du pare-pluie
 - Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
 - Pose du pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
 - Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)
 - Cales et menuiserie avec tableau intégré
 - Calfeutrement sur la périphérie de l'habillage
 - Continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie
 - Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (NF DTU 41.2)
 - Tasseaux support de revêtement extérieur
 - Revêtement extérieur
- Pour le cas d'un retour de bardage en tableau
 - Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)
 - Paroi et chevêtre
 - Pare-pluie
 - Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
 - Bandes de film pare-pluie du retour en tableau.
 - Pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
 - Cales de l'appui et habillage de linteau
 - Appui de baie en bois
 - Cale ventilation de la bavette de l'appui

- Bavette d'appui
- Raccordement des bandes de film pare-pluie avec la bavette d'appui
- Habillage du linteau et de la bavette de linteau
- Calfeutrement sous l'appui et sur l'habillage du linteau
- Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)
 - Cales et menuiserie
 - Calfeutrement en périphérie de la menuiserie
 - Réalisation de la continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie
- Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (NF DTU 41.2)
 - Tasseaux support de revêtement extérieur en façade et dans le tableau
 - Revêtement extérieur y compris dans le tableau. Cornières d'angles du tableau

10.4. ANNEXE 4 : DETAIL DES LIMITES DE PRESTATION

Détail des limites de prestation des lots en interactions avec la structure bois

Charpente

NF DTU 31.1 :

- Compris :
 - Supports d'étanchéité ou de couverture et des éléments de bardage si ceux-ci interviennent dans la stabilité de l'ouvrage. S'il y a lieu, des contreventements provisoires si des éléments intervenant dans la stabilité de l'ouvrage sont à exécuter par un autre corps d'état après le levage de la structure.
 - Dispositifs de fixation, appareils d'appui, boulons et rails d'ancrage nécessaire à l'ouvrage de charpente lorsque ceux-ci doivent être incorporés au gros œuvre ;
 - La fourniture, la mise en œuvre et le réglage des appareils d'appui et organes de scellement. Pour des raisons de coordination de chantier, cette pose et ce réglage peuvent être confiés à l'entreprise de gros œuvre ;
 - Les scellements à sec à l'aide d'organes de fixation tels que cheville à expansion, cheville auto-foreuse ;
- Non compris :
 - Ouvrages complémentaires d'interfaces avec les supports nécessaires pour répondre aux exigences de performance de l'ouvrage.
 - La réalisation de la synthèse des plans et de la maquette numérique du bâtiment
 - Supports d'étanchéité ou de couverture et des éléments de bardage si ceux-ci ne participent pas à la stabilité d'ensemble de l'ouvrage ;
 - Film de sous toiture et contre-lattage ;
 - Joints d'étanchéité ou autres entre ossature bois et ouvrages d'autres corps d'état
 - Noyaux, boîtiers, mannequins provisoires ou perdus, nécessaires aux réservations à placer dans les coffrages
 - Les protections des surfaces des bois par lasure, vernis ou peinture ;
 - Les refouillements, percements et scellements à l'aide de liants hydrauliques
 - Le remblai, l'aménagement et la stabilisation, même provisoire, des voies d'accès, aires de stockage et de levage ainsi que toutes les aires nécessaires aux travaux de charpente ;
 - La stabilisation des ouvrages des autres corps d'état.

Enveloppe

NF DTU 31.2 et 31.4

- Compris
 - Travaux de structure bois
 - Murs porteurs ou séparatifs à ossature en bois tels que définis dans le NF DTU 31.2 P1-1.
 - Fixation, appareils d'appui, boulons et rails d'ancrage nécessaires aux parois verticales, horizontales ou inclinées lorsque ceux-ci doivent être incorporés au support ;
 - La mise en œuvre et le réglage des appareils d'appui et organes de scellement. Pour des raisons de coordination de chantier, cette pose et ce réglage peuvent être confiés à l'entreprise de gros œuvre ;
 - Les scellements à sec à l'aide d'organes de fixation tels que des chevilles à expansion ou des chevilles autoforeuses ;
 - Planchers porteurs définis tels que définis dans le NF DTU 31.2 P1-1 ;
 - Éléments porteurs de toiture avec étanchéité participant au contreventement de la structure, ou des supports de tels que définis dans le NF DTU 31.2 P1-1 ;
 - Éventuelles fourrures nécessaires pour respecter les largeurs d'appuis minimales pour supporter les ouvrages de couverture ou d'étanchéité ;
 - Chevêtres, linteaux et renforts divers intégrés dans la structure des parois verticales, horizontales ou inclinées faisant partie du marché ;
 - D'isolant dans les cavités perdues (rendues inaccessibles par l'assemblage des panneaux). Pour ce faire l'entreprise doit consulter le maître d'ouvrage (ou son représentant) pour effectuer le choix du matériau isolant à mettre en œuvre (nature, performance...);
 - Attentes de pare-vapeur au droit des jonctions entre paroi qui seront inaccessibles à l'achèvement de la pose de la structure bois. Ces éléments doivent être conformes aux lots auxquels ils ont été attribués ;
 - La protection des éléments de structure, y compris éléments porteurs d'étanchéité intervenant dans la stabilité de l'ouvrage, durant la phase chantier, avant le début des travaux d'étanchéité de toiture.
 - Travaux d'étanchéité à l'eau
 - Barrière d'étanchéité à l'eau et du calfeutrement entre la lisse basse et l'ouvrage de maçonnerie ;
 - Pare-pluie souple ou de l'écran rigide et la restitution de sa continuité au droit de tous les points singuliers sur les murs extérieurs ;
 - Protection provisoire des ouvrages d'ossature, qui doit être déposée par le couvreur pour qu'il pose l'écran de sous toiture souple définitif. Sont compris dans les travaux, le lattage provisoire, y compris ses fixations, dans le but de maintenir la protection provisoire lors du transport, de l'entreposage et lors de la phase chantier.
 - Étanchéité à l'eau en périphérie des baies :
 - Dans le cas d'une baie avec encadrement complet :
 - ❖ Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur de la paroi verticale ;
 - ❖ Cales de l'encadrement de baie ;
 - ❖ Appui de baie (composé d'un support d'appui de baie et d'une bavette) ;
 - ❖ Encadrement de baie et de la bavette de linteau ;
 - ❖ Calfeutrement sur la périphérie entre l'encadrement et le pare-pluie.
 - Dans le cas d'une baie sans encadrement :
 - ❖ Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur de la paroi verticale.

NOTE 1 Ce cas couvre les poses en appliques extérieures et certaines poses d'encadrement intégrés à la menuiserie.

- Dans le cas d'une baie avec appui de baie uniquement :
 - ❖ Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur de la paroi verticale ;
 - ❖ Bandes de film pare-pluie du retour en tableau et leur raccordement avec la bavette d'appui ;
 - ❖ Cales de l'appui et de l'habillage de linteau ;
 - ❖ Appui de baie (composé d'un support d'appui de baie et d'une bavette) ;
 - ❖ Habillage du linteau et de la bavette de linteau ;
 - ❖ Calfeutrements sous l'appui et sur l'habillage du linteau.

NOTE 2 Ce cas couvre les poses avec retour de bardage en tableau

- Isolation
 - Matériaux isolants selon les plans et le descriptif et telles que définies dans le NF DTU 31.2 P1-1, y compris leurs supports, lorsqu'ils sont en bois (cas des doublages isolants intérieurs ou extérieur) ;
 - Dispositifs de maintien si nécessaires des isolants entre solives de plancher et murs, etc. ;
- Étanchéité à l'air et barrière à la vapeur d'eau
 - Barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau pour les parois verticales, horizontales ou inclinées ;
 - Restitution de la continuité de la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau au droit de toutes les jonctions et les points singuliers ;
 - Pour le cas particulier du raccord de la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau autour des fenêtres et portes extérieures :
 - ❖ Lorsque la menuiserie est posée avant la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau, la fourniture et pose du raccordement entre la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau et le dormant de la menuiserie (direct ou par bande pare-vapeur rapportée) ;
 - ❖ Lorsque la menuiserie est posée après la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau, la fourniture et la pose du retour de la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau et réalisation de sa continuité dans les angles, côté intérieur de la paroi.
- Non compris :
 - La réalisation de la synthèse des plans et de la maquette numérique du bâtiment ;
 - La protection des éléments de structure en bois et des barrières d'étanchéité à l'eau, à l'air ou à la vapeur d'eau contre des souillures, chocs ou détériorations causées par l'intervention d'autres corps d'états. En particulier, ne fait pas partie des travaux la protection contre les projections de particules métalliques chaudes projetées lors de la découpe de pièces métalliques ou d'éléments de couverture, les percements des films pare-pluie ou pare-vapeur ;
 - La stabilisation des ouvrages des autres corps d'état ;
 - La pose de tasseaux horizontaux ou verticaux destinés à supporter le revêtement intérieur ;
NOTE 1 : Les tasseaux horizontaux ou verticaux destinés à supporter le revêtement intérieur peuvent éventuellement être les mêmes que ceux destinés à la fixation définitive du pare-vapeur (voir 9.3.2.3 du NF DTU 31.2 P1-1). Cependant, la prescription de l'annexe B du présent document implique une gestion de la réservation pour le passage des gaines qui n'est pas prévu au lot du présent DTU. Si les tasseaux ont les deux fonctions, c'est au DPM de préciser quel lot doit les traiter.
 - Ouvrages complémentaires d'interfaces localisés
 - Étanchéité à l'eau

- Ecran de sous toiture si les supports de couverture ne font pas partie du marché ;
- Contre-lattage ou d'un liteaunage support de couverture ;
- Tasseaux supports de revêtement extérieur ;
- Menuiseries, des outeaux et fenêtres de toit en pente ;
- Planches de rives, d'égout, d'acrotère et de l'habillage des sous-faces d'avancée de toiture ou de rive ;
- La fourniture et la pose des tasseaux en bois support de parement intérieur, lorsqu'ils sont distincts des supports des isolants de doublages intérieurs.
- Menuiserie extérieure
 - Cales des fenêtres et des portes extérieures ;
 - Fenêtres et des portes extérieures « nues » ou avec encadrement de baie intégrés ;
 - Calfeutrements en périphérie des fenêtres et des portes extérieures « nues » ou avec encadrement de baie intégrés ;
 - Continuité de l'étanchéité à l'air et de la barrière à la vapeur d'eau coté intérieur autour des fenêtres et des portes extérieures :
 - Bandes pare-vapeur de raccordement entre les dormants et la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau des parois ;
 - Continuité de l'étanchéité à l'air et de la barrière à la vapeur d'eau en périphérie des baies, dans le cas où la barrière à la diffusion de vapeur d'eau est mise en œuvre après la fenêtre ou la porte ;
 - Lorsque les fenêtres et portes extérieures sont posées après la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau, la fourniture et la pose d'éventuelles garnitures d'étanchéité complémentaires nécessaires selon le mode de pose.
- Isolation
 - Le système d'isolation réalisé devant un ouvrage de fumisterie, foyer fermé, ouvert et poêle à bois ;
 - Les recoupements de gaine tels que définis par les plans et dans le descriptif ;
 - Calorifugeage des conduites d'eau chaude ou froide ;
 - L'isolation des coffres de volets roulants ;
 - L'isolation thermique, l'étanchéité (eau, air) et la continuité de la barrière à la vapeur d'eau de la périphérie des traversées de paroi extérieure.

Revêtements extérieurs

NF DTU série 40

Dont NF DTU 41.2 Revêtements extérieurs en bois :

- Compris :
 - Les éventuels traitements de préservation et la préparation des supports destinés à recevoir des protections éventuelles (peintures, vernis, lasures) ou protection globale dans le cas de produits finis en usine, imposés par les DPM sur une analyse de la classe d'emploi biologique et après définition du risque à couvrir sur la base des éléments fixés dans le cahier des clauses techniques
 - Scellements à sec à l'aide de chevilles plastiques, chevilles à expansion, douilles auto-foreuses, ...
 - Isolants sur mur en béton ou maçonnerie ;
 - Les dispositifs de fractionnements de la lame d'air ;
 - Rejets d'eau protégeant la menuiserie et/ou des calfeutrements assurant l'étanchéité à l'eau à la périphérie des baies et autres percements de façade ;
 - Grilles de ventilation en partie basse pour la lame d'air ;
- Non compris :
 - Grilles d'aération des vides sanitaires telles que définies sur les plans et dans le descriptif ;
 - Coffrages des noyaux, fourreaux, boîtiers mannequins, pour les réservations ou scellements tels que définis sur les plans et dans les descriptifs ;
 - Les percements et scellements à l'aide de liants hydrauliques et de résines de scellements ;
 - Isolants sur mur à ossature bois ;
 - La fourniture et la pose de pare-pluie ;

- Enduits, peintures et lasures ;
- La protection des ouvrages après leur exécution, notamment par film souple pour un risque simple de salissure ou par panneaux rigides pour un risque de choc.

Couverture étanchéité

NF DTU série 40

Et NF DTU 43.4 Toiture terrasse à élément porteur en bois :

- Compris par le lot étanchéité :
 - Les études d'exécution, dessins de détail d'ouvrages d'étanchéité, la définition des dimensions des pièces de raccord de l'étanchéité aux ouvrages d'évacuation d'eaux pluviales
 - Éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois et leur mise hors d'eau lorsqu'ils ne sont pas pris en compte dans le calcul du contreventement de la structure ;
 - Supports d'étanchéité constitués par des panneaux isolants non porteurs, y compris le dispositif faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau ;
 - Matériaux de revêtements d'étanchéité en parties courantes, relevés et chéneaux définis au cahier des clauses techniques, y compris les bandes de pontage ;
 - Entrées d'eaux pluviales (platines et moignons, crapaudines, galeries garde-grève), et des trop-pleins ;
 - Crosses de passage de fils d'antennes, des platines et manchons de raccordement avec les revêtements d'étanchéité des pénétrations diverses (tuyaux de ventilation, etc.) ; des contre-collerettes de tuyaux de ventilation de chute.
 - Lanterneaux ponctuels et filants destinés à l'aération, l'éclairage, le désenfumage, à l'accès à la toiture et le raccordement aux revêtements d'étanchéité des costières ;
 - Autres parties métalliques (costières, bandes) insérées ou reliées au revêtement d'étanchéité ;
 - Des protections meubles ou dures, y compris, le cas échéant, les diverses sous-couches nécessaires ;
 - La réalisation des dispositifs de ventilation de la toiture lorsque ces dispositifs sont situés sur la toiture.
- Non compris par le lot étanchéité :
 - Structure porteuse de la toiture et sa protection, ainsi que les dispositifs de calage éventuel dont ceux donnant la pente ;
 - La fourniture et la pose des ossatures supports d'équipements (chevêtres, etc.) et leur protection
 - Éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois dès lors que ces éléments sont pris en compte dans le calcul du contreventement de la structure, et leurs protections diverses ;
 - Reliefs en béton, en bois ou panneaux contreplaqué (y compris leur protection fongicide et insecticide) ;
 - Supports en béton, métalliques, en bois (y compris leur protection fongicide et insecticide et leur mise hors d'eau) pour chéneaux ;
 - Formes de pente et besaces dans les chéneaux en béton armé ;
 - Porte-solins et solins ;
 - Contre-collerettes autres que celles visées infra
 - Équipements autres que ceux visés infra
 - Trappes d'accès en terrasse ou de désenfumage, et tout dispositif permanent d'accès et de sécurité ;
 - Le recouvrement des acrotères ou dessus de mur en métal ;
 - Les conduits d'évacuation d'eaux pluviales et leur raccordement aux moignons d'entrées d'eaux ;
 - Les habillages destinés à assurer la protection aux intempéries et aux ruissellements d'eau des faces apparentes des reliefs ;
 - L'obturation des trémies pour mise hors d'eau provisoire ;
 - La protection provisoire du revêtement d'étanchéité (platelages) rendue indispensable pour l'exécution de travaux d'autres corps d'état ;
 - Dispositifs de ventilation de la toiture lorsque ces dispositifs ne sont pas situés sur la toiture
 - Écran plafond, isolation, et écran pare-vapeur des toitures froides ;

En complément du NF DTU 43.4 : Les Recommandations Professionnelles PACTE « Isolation thermique des sous faces des toitures chaudes à éléments porteur en bois »

L'allotissement des travaux est réalisé conformément aux prescriptions de la partie 2 (CCS) du NF DTU 43.4 avec les spécifications suivantes :

- La fourniture et la mise en œuvre des éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois est prévue dans le lot « charpente – ossature bois ».
- La protection aux intempéries des éléments en bois ou à base de bois, avant le début de l'intervention du lot « étanchéité », est prévue dans le lot « charpente – ossature bois ».
- La protection aux intempéries des éléments en bois ou à base de bois après le démarrage des travaux relevant du lot « étanchéité » est prévue dans le lot « étanchéité ».
- La fourniture et la mise en œuvre du plafond et de l'éventuel isolant de doublage porté par le plafond peut relever d'un autre lot.

Source : Les Recommandations Professionnelles PACTE

En complément du NF DTU 43.4 : Les Recommandations Professionnelles PACTE « Toitures terrasses accessibles aux piétons avec éléments porteur en bois et panneaux à base de bois avec revêtement d'étanchéité »

Sauf disposition contraire des Documents particuliers du marché (DPM), l'allotissement des travaux est réalisé ainsi :

- La fourniture et la mise en œuvre des éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois participant au contreventement de la structure sont prévues au lot « Charpente-ossature bois ».
- La fourniture et la mise en œuvre des éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois ne participant pas au contreventement de la structure sont prévues au lot « Etanchéité ».
- Les études d'exécution, dessins de détail d'ouvrages d'étanchéité, la définition des dimensions des pièces de raccord de l'étanchéité aux ouvrages d'évacuation d'eaux pluviales à partir des documents particuliers du marché sont prévues au lot Etanchéité.
- La fourniture et la mise en œuvre de la couche de protection de l'élément porteur sont prévues au lot « Etanchéité ».
- La fourniture et la mise en œuvre des panneaux isolants sont prévues au lot « Etanchéité ».
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de revêtements d'étanchéité en parties courantes et relevés sont prévues au lot « Etanchéité ».
- La fourniture et la mise en œuvre des entrées d'eaux pluviales (platines et moignons) sont prévues au lot « Etanchéité ».
- La fourniture et la mise en œuvre des costières en panneaux à base de bois est prévue au lot qui assure la fourniture et la mise en œuvre des éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois.
- La fourniture et la mise en œuvre des costières métalliques est prévue au lot « Etanchéité ».
- La fourniture et la mise en œuvre des protections par dalles sur plots et par platelage en bois sont prévues au lot « Etanchéité ».
- La protection aux intempéries des éléments porteurs en bois ou à base de bois participant au contreventement de la structure sont prévues au lot « Charpente-ossature bois » jusqu'au démarrage des travaux d'étanchéité de la zone considérée. Une coordination des deux corps d'état est nécessaire.
- La protection aux intempéries des éléments porteurs en bois ou à base de bois fournis et mis en œuvre par le lot « Etanchéité » est prévue au lot « Etanchéité ».

Source : Les Recommandations Professionnelles PACTE

Menuiserie extérieure

NF DTU 36.5 :

- Compris par le lot menuiserie :
 - Fixation, de liaisons, et calage, produits de calfeutrement des joints ;
 - Fenêtres ;
 - Quincailleries, systèmes de manœuvre et autres accessoires ;
 - Pour les menuiseries en bois, les traitements de préservation et les protections
 - Dispositifs de sécurité aux chutes (garde-corps, barres d'appui), s'ils font partie de la fenêtre ;
- Non compris par le lot menuiserie :
 - Essais acoustiques in situ ;
 - Finition entre l'isolation sur les murs, par exemple, doublages intérieurs, et dormants des fenêtres ;
 - Étanchéités de l'isolation par l'extérieur.

Récapitulatif pour les menuiseries :

- Pour le cas d'un habillage tableau rapporté
- Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)
 - Conception et fabrication de la paroi et du chevêtre
 - Pose du pare-pluie
 - Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
 - Pose du pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
 - Mise en place des cales de l'habillage du tableau
 - Pose de l'appui de baie en bois
 - Calage de ventilation de la bavette de l'appui
 - Pose de la bavette d'appui
 - Pose de l'habillage du tableau et de la bavette de linteau
 - Calfeutrement sur la périphérie de l'habillage
- Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)
 - Cales de la menuiserie
 - Menuiserie
 - Calfeutrement en périphérie de la menuiserie
 - Continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie
- Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (type NF DTU 41.2)
 - Tasseaux support de revêtement extérieur
 - Revêtement extérieur
- Pour le cas d'une menuiserie avec tableau intégré
- Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)
 - Conception et fabrication de la paroi et du chevêtre
 - Pose du pare-pluie
 - Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
 - Pose du pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
- Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)
 - Cales et menuiserie avec tableau intégré
 - Calfeutrement sur la périphérie de l'habillage
 - Continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie
- Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (NF DTU 41.2)
 - Tasseaux support de revêtement extérieur
 - Revêtement extérieur
- Pour le cas d'un retour de bardage en tableau

- Travaux relevant du lot « ossature bois » (NF DTU 31.2)
 - Paroi et chevêtre
 - Pare-pluie
 - Retour du pare-pluie et réalisation de sa continuité dans les angles, côté extérieur.
 - Bandes de film pare-pluie du retour en tableau.
 - Pare-vapeur en partie courante avec au niveau des baies, les surcotes nécessaires au rétablissement de l'étanchéité à l'air sur le dormant de la menuiserie.
 - Cales de l'appui et habillage de linteau
 - Appui de baie en bois
 - Cale ventilation de la bavette de l'appui
 - Bavette d'appui
 - Raccordement des bandes de film pare-pluie avec la bavette d'appui
 - Habillage du linteau et de la bavette de linteau
 - Calfeutrement sous l'appui et sur l'habillage du linteau
- Travaux relevant du lot « menuiseries extérieures » (NF DTU 36.5)
 - Cales et menuiserie
 - Calfeutrement en périphérie de la menuiserie
 - Réalisation de la continuité de l'étanchéité à l'air coté intérieur, en périphérie de la menuiserie
- Travaux relevant du lot « revêtements extérieurs » (NF DTU 41.2)
 - Tasseaux support de revêtement extérieur en façade et dans le tableau
 - Revêtement extérieur y compris dans le tableau
 - Cornières d'angles du tableau

Menuiserie intérieure

NF DTU 36.2 et 36.3

Doublage intérieur

NF DTU 36.2 (menuiserie intérieur), et 25.41 (plaque de plâtre)

AFFAIRE N°
542

NAVETTE N°
01 - A

FICHE NAVETTE 01 ET SUIVI DES ÉTUDES

Date du document

24/04/2020

Maître d'ouvrage

Maître d'oeuvre

Architecte

Auteur

Jean-Paul

Suivi affaire entreprise

Entreprise d'exécution

Liste des destinataires

Observation :

Le présent document a pour vocation de permettre le suivi des demandes d'éléments techniques et pratiques nécessaires à la bonne réalisation des études du BET...

Indice (s)

E
D
A

Date

24/04/2000

Objet principal

Première diffusion pour demande informations de démarrage



LOGO
Entreprise

Siège social

50 rue du centre
63000 Clermont Ferrand
Tél. : +33 (0)1 10 20 30 40

contact@BET63.fr

Agence SUD

50 rue du centre
75011 Paris
Tél. : +33 (0)1 10 20 30 40

contact@BET75.fr

- Le présent document est la propriété exclusive de BET , il ne peut être communiqué, reproduit ou exécuté, même partiellement, sans notre autorisation écrite
- Les côtes, dimensions et sections sont données à titre indicatif, sous réserve du contrôle par de l'entreprise en charge de la réalisation des ouvrages avant exécution.
- L'exécution ne pourra être considérée comme conforme qu'à condition du respect strict des consignes, recommandations et hypothèses de l'étude

**AFFAIRE N°
542**

**NAVETTE N°
01 - A**

FICHE NAVETTE 01 ET SUIVI DES ÉTUDES

Page 2

SOMMAIRE

1 Demandes du lot structure bois	3
1.1 Présentation	3
1.2 Suivi des révisions du document	5
1.3 Généralités – dossier marché – sécurité et exigences réglementaires	6
1.3.1 Annuaire des intervenants et listes de diffusion (Attente réponse)	6
1.3.2 Dossier des pièces graphiques de base « Bons pour phase EXE » (Attente réponse)	7
1.3.3 Dossier des pièces écrites de base « Bons pour phase EXE » (Attente réponse)	8
1.3.4 Cahier des charges du preneur (Attente réponse)	9
1.3.5 Eléments spécifiques de sécurité incendie (Attente réponse).....	10
1.4 Chargements et complexes, équipements	11
1.4.1 Complexe(s) de couverture (Attente réponse)	11
1.4.2 Complexe(s) de parements spécifiques, murs rideaux et menuiseries (Attente réponse).....	12
1.4.3 Ouvrages des lots fluides & CVC (Attente réponse)	13
1.4.4 Ouvrages des passages électriques (Attente réponse).....	14
1.4.5 Doublages, cloisons, plafonds (Attente réponse)	15
1.4.6 Equipe ents et demandes spécifiques du preneur (Attente réponse)	16
2 Suivi des demandes	17
3 Suivi des documents d'études (En cours d'élaboration – Hors congés)	18
3.1 Note de calcul et descentes de charges (Phase préparation)	18
3.2 Plans généraux d'exécution (Phase EXE)	18
3.3 Plans d'atelier (Phase PAC)	18



**LOGO
Entreprise**

Siège social
50 rue du centre
63000 Clermont Ferrand
Tél. : +33 (0)1 10 20 30 40

contact@BET63.fr

Agence SUD
50 rue du centre
75000 Paris
Tél. : +33 (0)1 10 20 30 40

contact@BET75.fr

- Le présent document est la propriété exclusive de Pi Conception, il ne peut être communiqué, reproduit ou exécuté, même partiellement, sans notre autorisation écrite
- Les côtes, dimensions et sections sont données à titre indicatif, sous réserve du contrôle par de l'entreprise en charge de la réalisation des ouvrages avant exécution.
- L'exécution ne pourra être considérée comme conforme qu'à condition du respect strict des consignes, recommandations et hypothèses de l'étude

GLOSSAIRE

BET Bureau d'études techniques

MOA Maîtrise d'Ouvrage

MOE Maîtrise d'Œuvre

CT Contrôleur Technique

BM Bureau des Méthodes

EXE Exécution

PAC Plan d'Atelier et de Chantier

PRO Projet

SER Structure Enveloppe Revêtement

FOB Façades Ossature Bois

MOB Maison Ossature Bois

CVC Chauffage Ventilation Climatisation

DDC Descente De Charges

DOE Dossier des Ouvrages Exécutés

OCILS Ouvrage Complémentaire d'Interface Localisé

NF DTU Norme Française Document Technique Unifié

GED Gestion Electronique des Documents

BIM Building Information Modeling - Modélisation des informations (ou données) du Bâtiment

BM Bois Massif

LC Lamellé Collé

LVL Laminated Veneer Lumber - Lamibois

CLT Cross Laminated Timber - Bois Lamellé Croisé

OSB Oriented Strand Board – Panneau de grandes particules orientés

BMA Bois Massif Abouté

BMR Bois Massif Reconstitué

GUIDE EXE PAC BOIS

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE DE RÉALISATION D'ÉTUDES EXE ET PAC POUR LES OUVRAGES DE CONSTRUCTION BOIS

Pensé initialement dans le cadre des jeux olympiques 2024 révélant un besoin accru d'études d'exécution et PAC (Plans d'Atelier et de Chantier) ce guide propose une méthode pour la réalisation des études EXE et PAC en décrivant les processus d'échanges d'informations, en rappelant les points clefs et en listant les interfaces pour la bonne réalisation des études de construction bois quel que soit le nombre et la nature des acteurs participants.

La réussite d'un chantier dépend des études en amont, or il existe déjà des prescriptions essentiellement dans les normes (NF DTU, NF P03 001,) qui permettent de rendre contractuel la transmission des informations nécessaires aux études mais elles sont souvent inconnues et surtout il manque une méthode qui permette un langage et un travail commun et collaboratif.

Cet ensemble de bonnes pratiques et de méthodes peut bien sûr s'adapter à toutes sortes de marchés. Il pourra convenir à une seule entreprise, comme à un ensemble de techniciens et d'ingénieurs répartis dans différentes structures (BE spécialisés bois ou non, BE d'entreprise, maîtrise d'œuvre, sous-traitant, etc.).

Ce document se destine aussi à la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre et leur permettra d'aborder avec succès une opération de construction bois, notamment en le prescrivant dans les pièces du marché.

FINANCEMENTS :

AUTEUR :

