



**ASSISES
DE LA
METALLERIE** **13**
JEUDI 7 JUILLET 2022 - PARIS

**COMMENT
VALORISER LA
PHASE "ETUDES"
EN METALLERIE ?**



**ASSISES
DE LA
METALLERIE** **13**
JEUDI 7 JUILLET 2022 - PARIS

INTRODUCTION

ÉTAT DES LIEUX

ASPECTS CONTRACTUELS

LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

EXEMPLES D'ORGANISATION

EXEMPLE DE SOLUTIONS TECHNIQUES

QUESTIONS REPONSES



INTRODUCTION

Jefferson Loison
LOISON

Qu'est-ce que la phase étude ?

- » Fourniture des plans (dessins), notes de calculs et des prescriptions techniques utilisées en accord avec les normes applicables, avec le dossier d'appel d'offres et les règles de l'art (Mission EXE)
- » Au sens de nos organisations, l'ensemble des actions que nous menons de l'ouverture du DCE à la pose de l'ouvrage
- » Elle doit permettre :
 - » Pour l'entrepreneur : la mise en fabrication et la mise en œuvre de ses ouvrages
 - » Pour la maîtrise d'œuvre : le visa des documents
- » Elle constitue un trait d'union entre la pensée de l'architecte – la phase conception – la phase production

Evolution du dessin

- » Différents moyens et support au fil du temps
- » Le dessin est apparu bien avant l'écriture (-3500 avant JC)
- » On dessine avant de lire ou écrire
- » Préhistoire : premières esquisses
- » Premiers croquis : les pyramides sur papyrus
- » Au moyen-âge : premiers plans sur parchemins
- » Au XV^{ème} siècle : le papier remplace les parchemins. Les plans sont plus détaillés et gardent une approche esthétique et religieuse
- » XIX^{ème} siècle : ère industrielle et apparition du papier calque
- » 1980 – 1990 : CAO
- » Aujourd'hui lien entre les logiciels de dessins et les outils de production

Le dessin industriel

- » Le dessin industriel est un langage
 - » Il est donc codifié avec ses propres normes (ISO, Afnor, DIN...)
- » Il est utilisé dans des situations où la conception et la fabrication d'un objet sont dissociées
 - » C'est un vecteur de communication
- » Le dessin doit garantir que l'objet ou la construction corresponde à la pensée du concepteur

Evolution du dessin



Evolution du dessin

The screenshot displays the BIMvision 2.26.2 interface. The main window shows a 3D model of a staircase with yellow handrails and blue steps. A pink dimension line is drawn across a section of the handrail, with a value of 0.165 [m] displayed in a pink box. The software's menu bar includes FICHIER, AFFICHAGE, OBJETS, SECTIONS, DIMENSIONS, MODIFICATIONS, and PLUGINS. The DIMENSIONS menu is active, showing options like Volume, Surface, Longueur: Plan - Plan, Poids: Acier, Angle, Compte, and Coordonnées. A toolbar on the right contains icons for Annuler dernière sélection, Sélection multiple, Effacer mesures, and Ignorer les éléments transparents. The status bar at the bottom right shows 0.02 s and 5,7.

Actif	Type	Nom	Descript
<input checked="" type="checkbox"/>	Projet	Undefined	
<input checked="" type="checkbox"/>	Chantier	Undefined	
<input checked="" type="checkbox"/>	Bâtiment	Undefined	
<input checked="" type="checkbox"/>	Etage	Undefined	
<input checked="" type="checkbox"/>	Grilles		

Propriétés	Emplacement	Classification	Rapports
Nom	Valeur	Unit	
Element Specific			
FileName	2022-06-10-LAFAYETTE-HT-pl-ancher+passerelles.ifc		
Guid	27q9x5mT3HPK2kAXkY2e		
IfcEntity	IfcProject		
Name	Undefined		
File Header			

Etat des lieux de nos métalleries

2. Les équipements et les machines



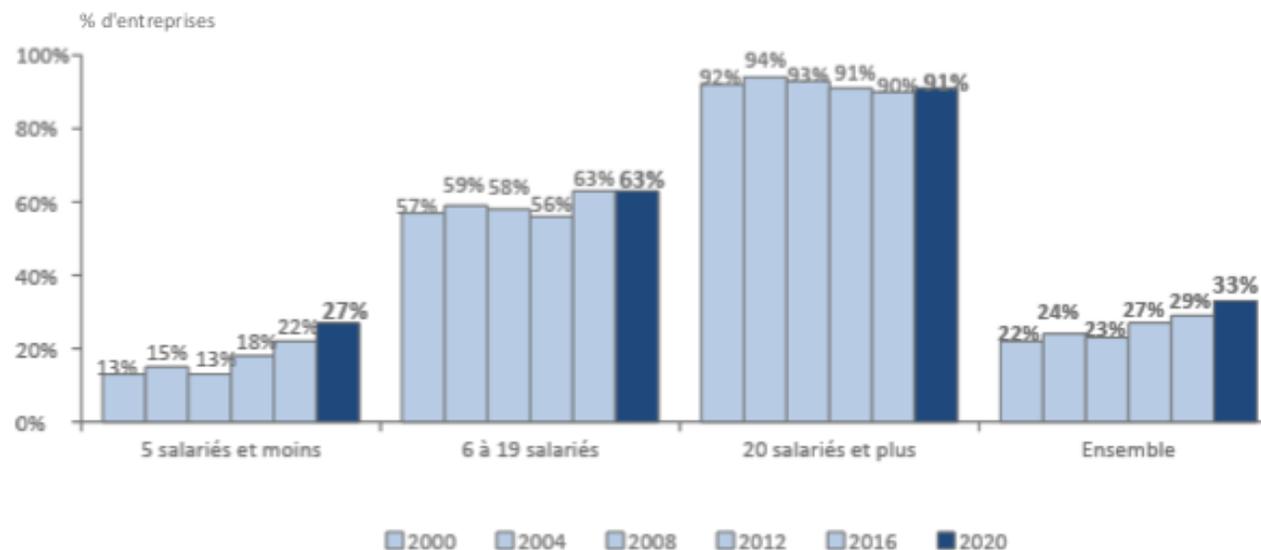
2.1 – Ateliers et bureaux d'études

Un tiers des entreprises de métallerie disposent d'un bureau d'études, une part en légère hausse comparée à 2015.

Un équipement toujours corrélé à la taille des entreprises.

Ainsi, 27 % des petites entreprises sont équipées d'un bureau d'études contre 63 % des structures intermédiaires et 91 % des plus grandes.

Entreprises disposant d'un bureau d'études



Etat des lieux de nos métalleries

- Recours à l'informatique

Taux d'équipement en logiciels de conception pour ordinateur (CAO/DAO)

% d'entreprises



Types de logiciels de CAO / DAO

	5 salariés et moins	6 à 19 salariés	20 salariés et plus	Ensemble
En 2D uniquement	35 %	40 %	23 %	35 %
En 3D uniquement	27 %	21 %	31 %	26 %
Indifféremment	38 %	37 %	49 %	38 %
Sur des modèles BIM	3 %	6 %	23 %	5 %

Etat des lieux de nos métalleries



1. Les moyens humains

1.1 – Structure des effectifs

○ Effectifs employés

Une répartition des effectifs employés qui apparaît sensiblement différente selon les tailles d'entreprises.

Des actifs plus polyvalents au niveau des petites structures (42 % atelier et chantier).

Des effectifs en bureau d'études nettement plus importants dans les moyennes et les grosses structures.

Détail de la répartition des personnes employées

	5 salariés et moins	6 à 19 salariés	20 salariés et plus	Ensemble	Rappel 2015	Rappel 2011
Atelier et Chantier	42 %	31 %	14 %	31 %	33 %	35 %
Uniquement Chantier	16 %	21 %	25 %	20 %	18 %	16 %
Uniquement Atelier	9 %	18 %	30 %	17 %	15 %	17 %
Administration commerciale gestion	24 %*	17 %	12 %	19 %	22 %	20 %
Chargée d'affaires	2 %	2 %	5 %	3 %	2 %	4 %
Bureau d'études	5 %	9 %	10 %	8 %	8 %	6 %
Conducteur de travaux	2 %	2 %	4 %	2 %	2 %	2 %
Ensemble	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

*comprend des chefs d'entreprise intervenant également en atelier et sur chantier

Etat des lieux de nos métalleries

Année	Part Budget € BE / Budget MO	Part Réalisé € BE / Coût MO total	Part Budget € BE / Budget total	Part Réalisé € BE / Coût total	Dépassement budget
2017	8,7%	13,7%	2,3%	5,9%	152%
2018	10,6%	13,4%	3,4%	6,1%	78%
2019	8,0%	15,0%	2,9%	6,3%	118%
2020	9,8%	16,0%	3,3%	6,5%	100%
2021	7,2%	11,8%	2,5%	4,6%	83%

Pourquoi la phase études est-elle importante ?

- » La conception va directement impacter la création de valeur ajoutée
 - » Temps de fabrication
 - » Temps de pose
 - » Optimisation Matières
 - » Maîtrise des risques lors de la fabrication ou du montage
 - » Maîtrise des risques de sinistre

- » La maîtrise de la phase étude a un impact sur les délais et le temps disponible pour la mise en fabrication

- » Conception à mettre en cohérence avec son outil de production

- » La conception comme représentation de ses savoir-faire



ASSISES
DE LA
METALLERIE **13**
JEUDI 7 JUILLET 2022 - PARIS

Les aspects contractuels

Frédérique
Stephan
FFB

Intégrer la phase études en marchés publics

- » *"La mission de maîtrise d'œuvre est une mission globale qui doit permettre d'apporter une réponse architecturale, technique et économique au programme défini par le maître d'ouvrage pour la réalisation d'une opération.
La mission de maîtrise d'œuvre est distincte de celle confiée aux opérateurs économiques chargés des travaux, sous réserve des dispositions relatives aux marchés globaux du chapitre I^{er} du titre VII du livre I^{er}" (article L2431-1 du Code de la commande publique).*

Intégrer la phase études en marchés publics

» Exception : les marchés de conception-réalisation

- > Les marchés de conception-réalisation sont des marchés de travaux permettant à l'acheteur de confier simultanément la réalisation d'études (la conception) et l'exécution de travaux (la réalisation) à un groupement d'opérateurs économiques ou à un seul opérateur pour les ouvrages d'infrastructures (article L. 2171-2 du code de la commande publique).

La phase études en marchés publics : qui fait quoi ?

» La loi MOP est abrogée.

• Code de la commande publique : articles R2431-1 à R2431-15 pour les études

Article R2431-1

La mission de maîtrise d'œuvre peut comprendre les éléments suivants :

- 1° Les études préliminaires ;
- 2° Les études de diagnostic ;
- 3° Les études d'esquisse ;
- 4° Les études d'avant-projet ;
- 5° Les études de projet ;
- 6° L'assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation des marchés de travaux ;
- 7° Les études d'exécution ou l'examen de leur conformité au projet et le visa de celles qui ont été faites par les opérateurs économiques chargés des travaux ;
- 8° La direction de l'exécution des marchés de travaux ;
- 9° L'ordonnancement, le pilotage et la coordination du chantier ;
- 10° L'assistance apportée au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement.

La phase études en marchés publics : qui fait quoi ?

Éléments de mission de maîtrise d'œuvre privée portant sur les ouvrages de bâtiment

Code de la commande publique : articles R2431-4 à R2431-2)

Article R2431-4

Pour les opérations de construction neuve de bâtiment, la mission de base comporte :

- 1° Les études d'esquisse ;
- 2° Les études d'avant-projet ;
- 3° Les études de projet ;
- 4° L'assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation des marchés publics de travaux ;
- 5° La direction de l'exécution des marchés publics de travaux ;
- 6° L'assistance apportée au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement ;
- 7° L'examen de la conformité au projet des études d'exécution et leur visa lorsqu'elles ont été faites par un opérateur économique chargé des travaux et les études d'exécution lorsqu'elles sont faites par le maître d'œuvre.

La phase études en marchés publics : qui fait quoi ?

Article L2431-3 du code de la commande publique

Pour les ouvrages de bâtiment, une mission de base est confiée au titulaire du marché public de maîtrise d'œuvre, qui comprend l'ensemble des éléments de mission définis par voie réglementaire et permet :

1° Au maître d'œuvre, de réaliser la synthèse architecturale des objectifs et des contraintes du programme et de s'assurer du respect, lors de l'exécution de l'ouvrage, des études qu'il a effectuées ;

2° Au maître d'ouvrage, de s'assurer de la qualité de l'ouvrage et du respect du programme ainsi que de procéder à la consultation des opérateurs économiques chargés des travaux et à l'attribution des marchés publics de travaux.

Le contenu de cette mission de base peut varier lorsque le maître d'ouvrage fait intervenir dès l'établissement des études d'avant-projet, un opérateur économique chargé des travaux ou un fournisseur de produits industriels ou lorsque les études d'exécution sont confiées en tout ou partie à des opérateurs économiques chargés des travaux.

La phase études en marchés publics : qui doit faire quoi ?

» Article 29 du CCAG-Travaux 2021

29.1. Documents fournis par le titulaire :

29.1.1. Le titulaire établit, d'après les documents particuliers du marché, notamment d'après les éléments de définition du projet, les documents nécessaires à la réalisation des ouvrages, tels que les plans d'exécution, notes de calculs et études de détail.

A cet effet, le titulaire fait sur place tous les relevés nécessaires et demeure responsable des conséquences de toute erreur de mesure. Il doit, suivant le cas, établir, vérifier ou compléter les calculs de stabilité et de résistance.

S'il reconnaît une erreur dans les documents particuliers du marché fournis par le maître d'ouvrage, il doit le signaler immédiatement par écrit au maître d'œuvre. Le titulaire est tenu de transmettre au maître d'œuvre et au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé les éléments que celui-ci demande pour l'établissement du dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

29.1.2. Les plans d'exécution sont cotés et doivent nettement distinguer les diverses natures d'ouvrages et les qualités de matériaux à mettre en œuvre.

29.1.3. Les plans, notes de calculs, études de détail et autres documents établis par les soins ou à la diligence du titulaire sont soumis au visa du maître d'œuvre, celui-ci pouvant demander également la présentation des avant-métrés. La délivrance ne dégage pas le titulaire de sa propre responsabilité.

29.1.4. Le titulaire fournit au maître d'œuvre l'ensemble des documents nécessaires à l'exécution du ou des ouvrages qu'il doit réaliser.

Tous ces documents sont datés, identifiés et authentifiés par le titulaire ou par son représentant au sens de l'article 3.4.1.

S'ils sont transmis par voie électronique, tous ces documents doivent être sécurisés, identifiables et interopérables avec les logiciels spécifiés dans le marché.

Qui doit faire quoi ?

» Marchés publics Art 29 du CCAG-Travaux 2021 (suite)

29.1.5. Le titulaire s'engage à réaliser l'ouvrage conformément aux documents nécessaires à l'exécution qu'il a fait viser par le maître d'œuvre.

Il ne peut, sauf accord exprès du maître d'œuvre notifié par ordre de service, commencer l'exécution d'un ouvrage qu'après avoir reçu le visa favorable du maître d'œuvre sur l'ensemble des documents nécessaires à cette exécution.

Le délai de délivrance du visa du maître d'œuvre est fixé à quinze jours. Si, dans ce délai, le maître d'œuvre constate que les documents fournis par le titulaire ne lui permettent pas de délivrer son visa, il en informe le titulaire qui doit, dans le même délai, fournir l'ensemble des documents qu'il lui a été demandé de corriger ou de compléter.

29.2. Documents fournis par le maître d'œuvre :

Lorsque la mission confiée au maître d'œuvre inclut la production de tout ou partie des documents nécessaires à la réalisation des ouvrages, le marché est réputé comporter l'ensemble de ces documents.

Si le maître d'œuvre est conduit, en cours d'exécution du marché, à fournir au titulaire des documents nécessaires à la réalisation des ouvrages, la responsabilité du titulaire n'est pas engagée sur la teneur de ces documents. Toutefois, le titulaire a l'obligation de vérifier, avant toute exécution, que ces documents ne contiennent pas d'erreurs, omissions ou contradictions normalement décelables par un homme de l'art. Dans le cas contraire, il doit les signaler immédiatement au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage par écrit.

Intégrer la phase études en marchés publics

Article 2 du CCAG-Travaux 2021 ⁽¹⁾

Business information modeling ou modélisation d'informations de la construction (BIM).

«Outil de représentation numérique partagée permettant de faciliter les processus de conception, de construction et d'exploitation et de former une base fiable permettant les prises de décision ».

Définition : demande de correction adressée au ministère de l'économie car risque d'envoyer un message erroné à la filière du bâtiment.

(1) Applicable si cité comme document contractuel

Qui doit faire quoi ?

» Extraits CCAP

6.1 Période de préparation

Il est fixé une période de préparation, qui est comprise dans le délai d'exécution. Sa durée est de 60 (soixante) jours calendaires à compter de la date de réception de la notification de démarrage des travaux.

Il est procédé, au cours de cette période, aux opérations suivantes :

- Etablissement et présentation au visa du maître d'œuvre du programme d'exécution des travaux, accompagné du projet des installations de chantier et des ouvrages provisoires, prévu à l'article 28.2 du C.C.A.G. / T, dans le délai de 15 (quinze) jours.
- Etablissement de la déclaration d'intention de commencement de travaux (D.I.C.T.) et expédition 10 (dix) jours au moins, jours fériés non compris, avant la date de début d'exécution des travaux aux organismes concernés, en application du décret du 14 octobre 1991.
- Etablissement du calendrier détaillé d'exécution, prévu à l'article 4.2.2 ci-avant.
- Etablissement et remise au maître d'œuvre de la méthodologie et études de détail nécessaires pour le début des travaux, dans les conditions prévues à l'article 29 du C.C.A.G. / T.
- Exécution des voies et réseaux divers, prévus aux articles 31 à 34 de la section 3 du décret n° 77-996 du 19 août 1977 relatif à l'hygiène et à la sécurité sur les chantiers.

6.2 Plans d'exécution – notes de calculs – études de détail

Les plans d'exécution des ouvrages et les spécifications techniques détaillées seront établis par l'entrepreneur et soumis avec les notes de calculs et études de détail, au visa du maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre devra les renvoyer à l'entrepreneur avec ses observations éventuelles au plus tard 15 (quinze) jours après leur réception.

Qui doit faire quoi ?

» Extraits CCAP

Missions confiées à la Maîtrise d'Œuvre:

La mission confiée est une mission de base de maîtrise d'œuvre en construction neuve de bâtiment telle que définie par l'article R2431-4 du Code de la Commande Publique. Le contenu de chaque élément de mission est défini suivant l'annexe n° 20 du Code de la Commande Publique (Arrêté du 22 mars 2019 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé).

La mission confiée est constituée des éléments suivants : APS, APD, PRO, AMT, VISA-SYNTH, DET, AOR

Autres missions confiées :

OPC

Mission de Coordination SSI

Démarche HQE™

Les études d'exécution sont à la charge du titulaire. Elles sont exécutées pendant la période de préparation et remises au Maître d'œuvre conformément à l'article 8.1 du présent CCAP.

Intégrer la phase études en marchés publics

- » La difficulté est que l'entreprise peut être amenée à faire les plans sans être rémunérée.
- » Les documents sont faits par le maître d'ouvrage.
- » Dans ce cas, aucun poste "études" n'est prévu dans la décomposition du prix global et forfaitaire (DPGF). Donc les études sont incluses dans le prix remis par l'entreprise ?
- » Quels moyens pour l'entreprise ?

Intégrer la phase études en marchés publics

» L'avance : article 10 du CCAG-Travaux 2021

> "10.1. Avances

Option A

A.10.1. Le titulaire ou son sous-traitant admis au paiement direct bénéficient d'une avance calculée en application du code de la commande publique dès lors que le marché respecte les conditions mentionnées à l'article R. 2191-3 ou que le marché de défense ou de sécurité respecte les conditions mentionnées à l'article R. 2391-1. Lorsque le titulaire ou le sous-traitant est une petite ou moyenne entreprise au sens du code de la commande publique, le taux de l'avance mentionné à l'article R. 2191-10 est fixé à 20 % ou à un taux supérieur fixé par les documents particuliers du marché.

Lorsque le titulaire ou le sous-traitant n'est pas une petite ou moyenne entreprise au sens du code de la commande publique, le taux de l'avance est fixé par les documents particuliers du marché et, à défaut, au taux minimal prévu à l'article R. 2191-7 du code de la commande publique pour les marchés ou par l'article R. 2391-4 pour les marchés de défense ou de sécurité.

Intégrer la phase études en marchés publics

» Les avances dans le CCAG-Travaux 2021

> "10.1. Avances (suite)

Option B

B.10.1. Lorsqu'en application du code de la commande publique, le titulaire ou son sous-traitant admis au paiement direct bénéficie d'une avance, le taux de l'avance correspond aux taux minimums prévus par l'article R. 2191-7 du code de la commande publique pour les marchés ou par l'article R. 2391-4 pour les marchés de défense ou de sécurité, ou à un taux supérieur prévu par les documents particuliers du marché.

L'avance est versée et remboursée selon les dispositions du code de la commande publique." ⁽¹⁾

(1) Applicable si cité comme document contractuel

Intégrer la phase études en marchés publics

- » Le paiement des études
- » article 12.1.2 du CCAG-Travaux 2021 (1)
 - > *"Le projet de décompte mensuel comprend, en tant que de besoin, les différentes parties suivantes :
1° Travaux et autres prestations du marché [...]"*

(1) Applicable si cité comme document contractuel

Intégrer la phase études en marchés privés

- » Au stade de la conception de l'ouvrage, l'entreprise peut établir des plans qui soient techniquement réalisables et qui correspondent aux capacités financières de son client.
- » L'entreprise doit formaliser les estimations du coût des travaux dans le devis, le marché, le document contractuel : études, prestations à exécuter, compte prorata, déchets, prix etc.

Qui doit faire quoi ?

- Norme AFNOR NF P 03- 001 Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés (octobre 2017) ⁽¹⁾

»

7 Préparation de l'exécution et rédaction des documents

7.1 Documents d'exécution

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur établit les documents d'exécution (dessins, spécifications et calculs) des ouvrages dont il a la charge au titre du marché. Les documents sont soumis au visa du maître d'oeuvre.

7.4 Visa des documents d'exécution

Les documents que l'entrepreneur doit établir au titre de son marché seront fournis au maître d'oeuvre dans les délais contractuels (voir période de préparation ou autres dispositions retenues) et à défaut 30 jours avant commande, début de fabrication ou d'exécution des ouvrages concernés.

Si le maître d'oeuvre constate que ces documents ne sont pas conformes au projet, il dispose, à partir de la remise, d'un délai de 15 jours pour en informer l'entrepreneur qui doit, dans le même délai, fournir des nouveaux documents corrigés.

Le maître d'oeuvre délivre son visa sur les documents conformes au projet.

L'entrepreneur ne saurait être tenu pour responsable des dépassements d'échéances au cas où les informations requises par lui, en temps voulu, ne lui auraient pas été fournies en temps utile.

⁽¹⁾ Applicable si cité comme document contractuel

Intégrer la phase études en marchés privés

- » Norme Afnor NF P 03-001 Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'objet de marchés privés (octobre 2017) ⁽¹⁾
 - > Article 19.1.2 : la situation de travaux de l'entreprise comprend notamment les travaux exécutés et **les études et plans d'exécution.**

⁽¹⁾ Applicable si cité comme document contractuel

Et la synthèse ?

- » Les études de synthèse ont pour objet « d’assurer, pendant la phase des études d’exécution, la cohérence spatiale des éléments d’ouvrage de tous les corps d’état dans le respect des dispositions architecturales, économiques, techniques, d’exploitation et de maintenance des projets. » (cf. arrêté du 21/12/1993 pour les marchés publics)
- » Il est important de rappeler que les « études de SYNTHÈSE », ne doivent pas être confondues avec la « synthèse architecturale », citée par l’un des derniers alinéas de l’article 7 de la loi MOP :
 - > La « synthèse architecturale » est un processus de création tout au long de la phase de conception, depuis l’esquisse jusqu’à l’exécution, voire jusqu’à la livraison de l’ouvrage,
 - > Les « études de SYNTHÈSE » sont strictement limitées à la phase études d’exécution, dont elles font d’ailleurs partie (en marchés publics : voir les articles 8-I-a, 14 & 24-I-b du décret 93-1268 du 29 novembre 1993, et les § 5 des annexes I, II & III de l’arrêté du 21/12/1993).
- » En marché publics
 - > Si l’architecte est chargée de la mission EXE, il est alors responsable de la synthèse
 - > Les entreprises ont en charge tout ou partie des plans d’exécution. L’architecte conserve la mission VISA, mais n’a pas obligatoirement la mission synthèse.
- » En marché privés
 - > Les pièces doivent préciser les missions de chacun des intervenants.

Et la synthèse ?

Article D2171-11

Les études d'exécution permettent la réalisation de l'ouvrage. Elles ont pour objet, pour l'ensemble de l'ouvrage, d'établir tous les plans d'exécution et spécifications à l'usage du chantier ainsi que les plans de synthèse correspondants, sans nécessiter pour l'opérateur économique chargé de la construction, d'études complémentaires autres que celles concernant les plans d'atelier et de chantier, relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier.

Intégrer la phase études dans les marchés

- » **La responsabilité du maître d'œuvre**
- » Erreurs dans les quantités dans un marché à prix global et forfaitaire : l'économiste est condamné à payer à l'entreprise le surcoût des travaux dus à ses fautes de conception (Cour d'appel de Rouen 23 novembre 2005).
- » L'architecte est condamné à payer à l'entreprise le paiement du surcoût des travaux supplémentaires dus à son erreur dans les études qu'il a réalisées (Tribunal administratif de Rouen 30 juin 2005).
- » L'architecte est condamné à payer 80% des surfaces omises dans la DPGF (Cour administrative d'appel de Lyon 27 juin 2013)

Intégrer la phase études dans les marchés

» La responsabilité du maître d'œuvre

Les travaux, tout à la fois supplémentaires et imputables à une erreur ou une omission du maître d'œuvre dans la conception de l'ouvrage, peuvent normalement amener une réduction de la rémunération du maître d'œuvre (article R2432-4 du code de la commande publique).



Les difficultés en
métallerie

ASSISES
DE LA
METALLERIE **13**
JEUDI 7 JUILLET 2022 - PARIS

Jefferson Loison
LOISON

Les 8 gaspillages de la phase Etude

Surproduction

- Documents inutiles modification du projet / incohérence synthèse
- Demande de représenter des ouvrages hors lot
- Double saisie documentaire
- Demande de justifications

Attente

- Détails manquants
- Infos autres lots / synthèse manquant
- Choix techniques / Choix matériaux non arrêtés
- Retour de visa

Déplacements

- Cotes manquantes / incohérentes
- Réunions mise au point

Processus excessif

- Chartes graphiques
- Utilisation de logiciels pour des représentations simples
- Plan au lieu de fiches techniques

Les 8 gaspillages de la phase Etude

Stocks

Non qualité

- Dessin ne correspond pas à ce qui a été vendu
- Erreur report de cotes
- Mauvaise conception
- Non prise en compte observations MOE

Gestes /
Mouvements
inutiles

- Reprise des dessins

Potentiel
Humain Non
exploité

- Surqualification pour l'ouvrage dessiné
- Passage par le BE au lieu de lancer en direct dans les ateliers

Autrement dit, les difficultés rencontrées :

- » Multiplication des interlocuteurs
 - > AMO, BET, MOE, MOE d'exécution, maître d'ouvrage délégué...
- » Niveau de confiance et de compétences des différents interlocuteurs
- » De nombreux « stop and go »
 - > Externes : définition du projet, modification du projet, visa en attente
 - > Internes : côtes manquantes, modification conception, modification produit
- » Approche uniquement technique de la phase EXE alors que le dessin est un vecteur de communication

Le mémoire technique pour valoriser ses études

- » Il a pour objectif de décrire les dispositions techniques et organisationnelles de l'offre
 - » Permettre à la MOA / MOE d'apprécier la capacité de l'entreprise

- » Vérifier le cadre contractuel
 - » S'il est contractuel l'entreprise sera engagée sur son contenu, mais la MOA aussi

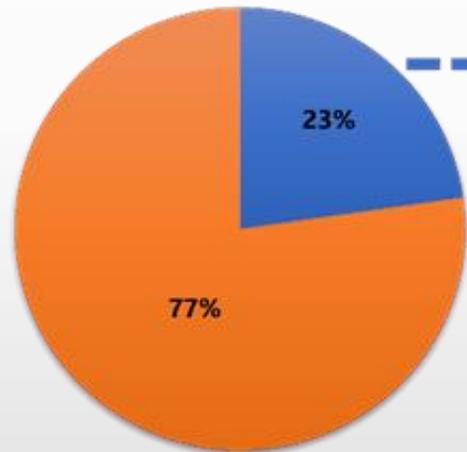
- » On peut y insérer des détails ou des solutions techniques envisagées
 - » Valorisation du travail réalisé pendant l'étude de prix
 - » Justification éventuelle d'un poste Etudes
 - » Sécurisation du contenu de l'offre pour la phase EXE

Le BIM peut-il être une solution ?

- » Le digital apparaît globalement comme une source de gain de productivité
 - > Intéressant pour nos entreprises en recherche de marge
- » La transition numérique comporte des risques puisqu'elle nécessite une évolution des compétences et un investissement
- » Les bénéfices attendus du BIM peuvent être une réponse à certaines des problématiques rencontrées.
- » Si le BIM n'est pas généralisé, il fait partie du paysage de la construction française

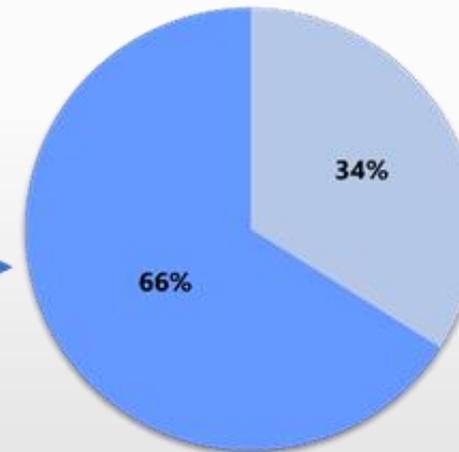
Quelle place pour le BIM ?

Dans le cadre de vos dix derniers appels d'offres, combien faisaient référence au BIM ?



■ au moins 1 ■ 0

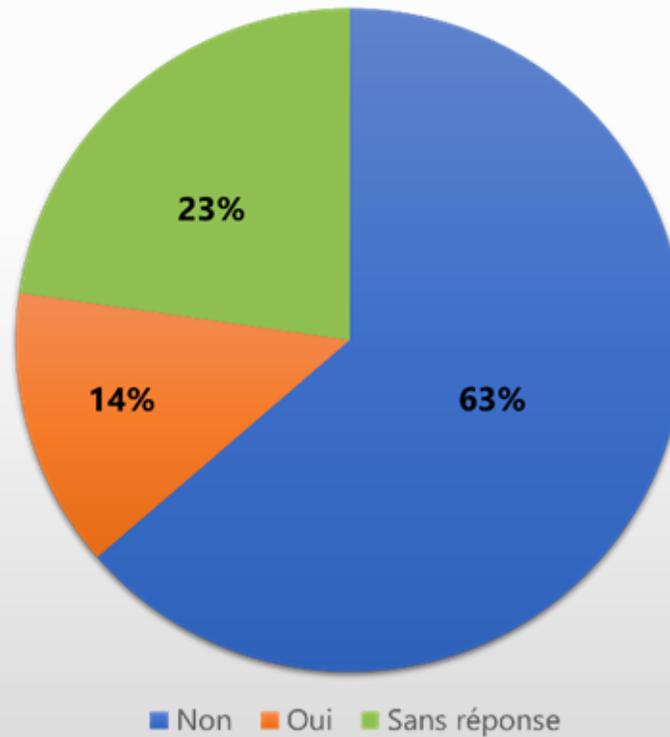
Parmi ces appels d'offres, combien intégraient des maquettes numériques dans le dossier de consultation ?



■ 0 ■ au moins 1

Quelle place pour le BIM ?

Avez-vous toutefois engagé une démarche BIM au sein de votre entreprise ?



Le BIM au Worldskills

- » Nouveau métier ajouté l'année dernière
- » 21 pays ont confirmé envoyer un compétiteur
- » Les principaux modules de l'épreuve sont
 - > **Configuration BIM** - Mise en place et paramétrage d'une plateforme collaborative
 - > **Modélisation et collaboration** - Modélisation structure et architecture à partir de plans 2D,
 - > **Documentation** - Extraction de quantités, production de plans/coupes/élévations,
 - > **Coordination des maquettes** - Superposition de maquettes et identification des conflits
 - > **Ordonnancement et Quantités** - Création d'une vidéo timeline de la construction du bâtiment

Le BIM chez nos voisins

- » Directive Européenne 2014/24/UE du 26 février 2014 sur la passation des marchés publics
- » Article 22 - Règles applicables aux communications
 - > *« 4. Pour les marchés publics de travaux et les concours, les États membres peuvent exiger l'utilisation d'outils électroniques particuliers tels que des outils de modélisation électronique des données du bâtiment ou des outils similaires. Dans ces cas, les pouvoirs adjudicateurs offrent d'autres moyens d'accès, selon les dispositions du paragraphe 5, jusqu'à ce que ces outils soient devenus communément disponibles au sens de paragraphe 1, premier alinéa, deuxième phrase. »*
- » Certains pays ont traduit cette directive en obligation :
 - > Au Pays Bas, le BIM a été rendu obligatoire depuis 2012. Cette obligation a été faite par le Ministère Néerlandais de l'intérieur (RGD) sur les grands projets publics supérieurs à 7000 m² pour la conception ainsi que pour la gestion et la maintenance des bâtiments et infrastructures une fois construits.
 - > Au Danemark, en 2007, l'utilisation du BIM est rendue obligatoire pour tous les projets publics dont le budget est supérieur à 677 000 euros, et en 2011, cette obligation a été étendue à toutes les institutions régionales et locales pour les projets supérieurs à 2,7 millions d'euros

Le BIM chez nos voisins

- > En Royaume Uni, le BIM niveau 2 a été rendu obligatoire en avril 2016 pour tous les projets publics. Pour les marchés privés, l'obligation du BIM a connu un tournant déterminant à cause d'un incendie qui s'est déclenché dans la tour Grenfell. Cet accident a fauché la vie de 72 personnes et le Royaume-Uni a commencé à se remettre en question par rapport au respect des règles de sécurité. Pour cela, le gouvernement a rendu obligatoire le BIM pour tout projet résidentiel privé.

- > En Italie, le décret BIM relatif (DM 560/2017) a introduit, depuis 2019, l'obligation d'utiliser des méthodes et des outils de modélisation électronique pour les travaux et infrastructures publics, selon le planning suivant :
 - à partir de 2019 pour les travaux supérieurs à 100 millions d'euros,
 - à partir de 2020 pour les travaux complexes de plus de 50 millions d'euros,
 - à partir de 2021 pour les travaux complexes de plus de 15 millions d'euros,
 - à partir de 2022 pour les travaux supérieurs à 5,2 millions d'euros,
 - à partir de 2023 pour les travaux supérieurs à 1 million d'euros,
 - à partir de 2025 pour toutes les nouvelles constructions.

Quelques points d'organisation mise en place chez Loison

- » Technicien Méthodes Achats repositionné au sein du BE
 - > Evaluer les coûts des différentes solutions sur le périmètre global
 - > Figurer le choix des produits avant dessin

- » Acquisition d'un scanner 3D pour des relevés exhaustifs

- » Assistante à temps partagée entre BE / Travaux

- » On ne rediffuse pas en cas de VAO

- » Invitation systématiques MOA / MOE à venir visiter l'entreprise



ASSISES
DE LA
METALLERIE 13
JEUDI 7 JUILLET 2022 - PARIS

Un exemple
d'organisation
d'entreprise

Renaud Josse
CMF

CA
37 M€

177
salariés

CMF conçoit, étudie, fabrique, construit, équipe et maintient des serres et des bâtiment vitrés bioclimatiques intégrant la gestion du climat, au service de toutes formes de vie.

21%
International

Fort de son expérience,
CMF GROUPE est le spécialiste
reconnu de la gestion du climat
« clés en main ».

60 ans
expérience

De l'organisation en « silos » à une organisation « projets »

- » Organisation initiale :
 - > Bureau Etude = service indépendant
 - > 1 responsable
 - > 4 chargés d'études + 2 calculateurs
 - > Dessinateurs

- » Constats :
 - > Orientation technique plus que client
 - > Inflation continue des temps BE
 - > Difficulté de lecture de l'efficacité de l'Etude
 - > Tensions avec production et montage

De l'organisation en « silos » à une organisation « projets »

» Objectifs :

- > Avoir une organisation orientée client
- > Passer de l'optimum local à l'optimum global (affaire)
- > Amélioration Qualité – Délai
- > Pas de hausse de coût

» Méthode :

- > Groupe de travail avec les acteurs concernés
- > Temps
- > Modalités de mise en œuvre souples

La nouvelle organisation

- » 6 équipes projet (lignes) :
 - > Chef de projet
 - > Chargé d'études
 - > Assistant
 - > Conducteur(s) de travaux
 - > Préparateur de commande
 - > (deviseur)

- » Services « ressources » :
 - > BE, Production, Equipes montage,

De l'organisation en « silos » à une organisation « projets »

- » Difficultés de mise en œuvre :
 - > Ressources Humaines...
 - > Outils de pilotage
- » Limites :
 - > Cas des deviseurs
 - > Spécialisation, Régionalisation
 - > Dé-standardisation
 - > Lecture de la performance pure Etudes perdue
- » CAPACITE A MIEUX VENDRE LES ETUDES ?



ASSISES
DE LA
METALLERIE 13
JEUDI 7 JUILLET 2022 - PARIS

Un exemple de
solution
technique

Samuel
Duhaussay
BUILDING POINT

Les Enjeux de la numérisation

- » Modèles constructibles
- » Rapidement générer le “tel que construit”
- » Les méthodes traditionnelles sont chronophages
 - > Planification avant construction / fabrication
 - > Rénovation sans documentation existante ou peu fiable
 - > Suivi d’avancement du projet
 - > Livrables du projet



TRIMBLE X7

» Simple

- > Logiciel Trimble Field Link pour capturer, gérer et visualiser les données de numérisation sur le terrain

» Facile

- > Technologie révolutionnaire pour une collecte de données fiable

» Productif

- > Flux de travail axés sur l'amélioration de la productivité



Technologies embarquées

- » Recalage automatique sur site
- » Pointeur laser intégré
- » Trimble X-DRIVE
- » TRIMBLE VISION
- » EDM haute sensibilité

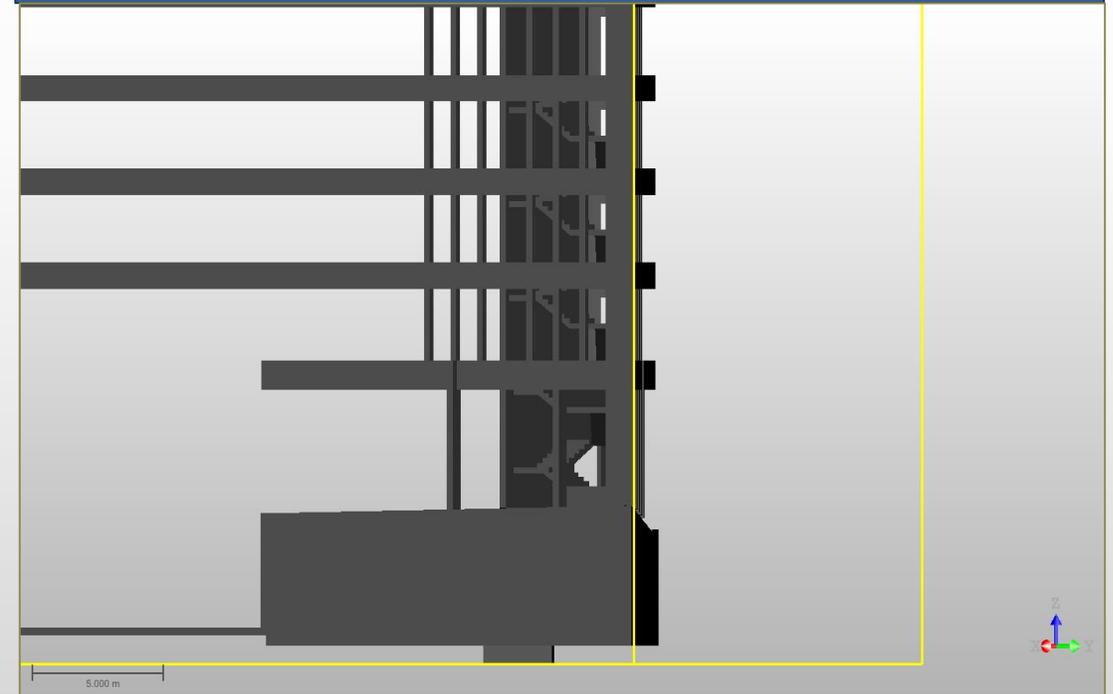


Exemple concret

Nuage de points

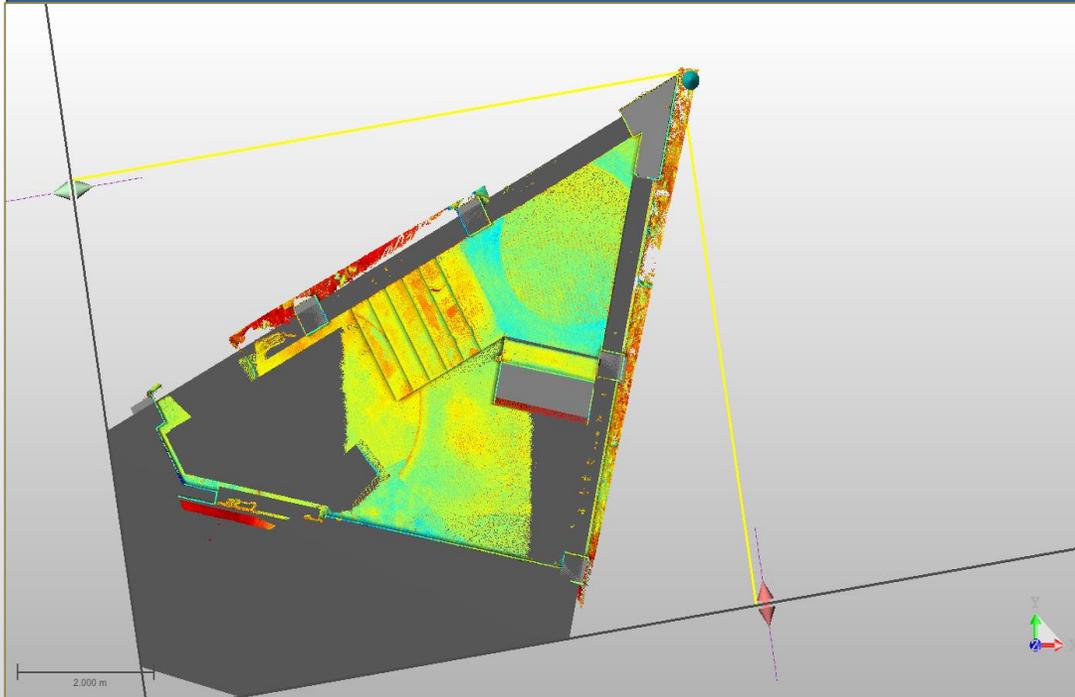


Maquette

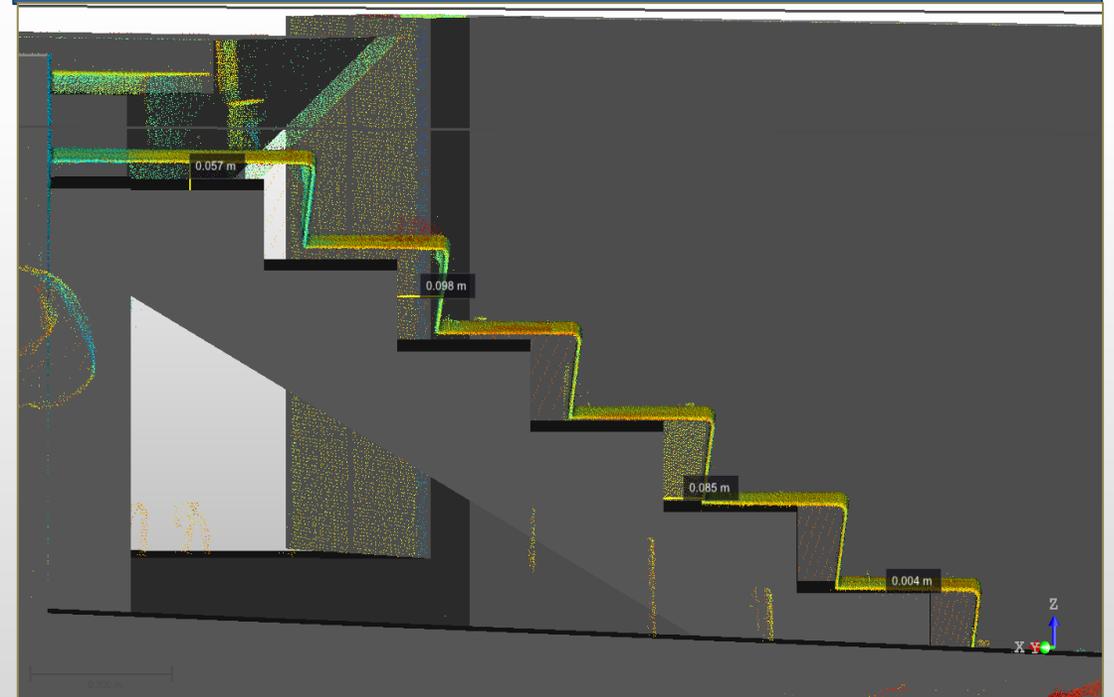


Exemple concret

Vue du dessus



Vue de coté





**ASSISES
DE LA
METALLERIE** **13**
JEUDI 7 JUILLET 2022 - PARIS

**COMMENT
VALORISER LA
PHASE "ETUDES"
EN METALLERIE ?**