

Étude comparative des coûts et des délais de construction dans le Grande Région

Focus sur des projet Luxembourgeois et extrapolation à la Grande Région



1	INTRODUCTION.....	3
2	COMPARATIF FINANCIER DES TROIS TYPES DE CONSTRUCTION	3
2.1	Variante béton – Bous :	4
2.2	Variante bois – Ehlange :.....	4
2.3	Variante modulaire bois – Geetz :.....	5
2.4	Résultats : coûts de construction.....	6
2.5	Interprétation : coûts de construction	7
2.6	Coût dans la Grande Région	7
3	COMPARATIF DES DELAIS DE CONSTRUCTION	8
3.1	Variante béton – Bous :	8
3.2	Variante bois – Ehlange :.....	9
3.3	Variante modulaire bois – Geetz :.....	9
3.4	Résultats : délais de construction	10
3.5	Interprétation : délais de construction	11
3.6	Délais dans la Grande Région.....	12
4	CONCLUSION	12

1 INTRODUCTION

Ce rapport présente une analyse comparative des trois principaux types de construction (bois / béton / modulaire bois) en portant exclusivement sur les éléments structurels du sous-sol à la superstructure selon deux volets d'étude :

Le premier volet concerne le comparatif financier, qui examine les coûts associés à chaque méthode de construction. Cette analyse permet d'évaluer l'impact des choix de matériaux, des procédés de fabrication et de l'intégration d'éléments préfabriqués ou modulaires sur le coût global des projets. L'objectif est de fournir des ordres de grandeur fiables pour chaque type de construction, tout en tenant compte des facteurs spécifiques à chaque projet pouvant entraîner des variations significatives.

Le second volet porte sur la comparaison des délais de construction, afin d'évaluer la productivité et l'efficacité des différentes méthodes. Il permet de mesurer directement la cadence des chantiers et de mettre en évidence l'impact de la préfabrication et du modulaire sur la réduction du temps d'exécution ainsi que sur l'optimisation de la planification globale.

En combinant ces deux volets, ce rapport fournit une vision complète des avantages et contraintes financiers et temporels de chaque approche, afin de guider les choix constructifs et l'optimisation des projets.

2 COMPARATIF FINANCIER DES TROIS TYPES DE CONSTRUCTION

Pour évaluer le coût financier de réalisation des différents types de construction, il est pertinent de se baser sur un indicateur standardisé.

- Unité (€/m²) : le coût par m² de plancher construit

Cela signifie que plus le coût en €/m² est faible, plus la construction est économique, et inversement, un coût élevé reflète un projet plus onéreux. Cet indicateur permet de comparer directement les coûts relatifs des différentes méthodes constructives, qu'il s'agisse de constructions traditionnelles en béton, en bois ou de constructions modulaires en bois.

Tandis que l'indicateur permet de comparer des projets de différente taille, il faudra rester vigilant en termes d'envergure : des projets relativement petits et des projets très grands se caractérisent par des demandes logistiques et des organisations différentes, de façon qu'une comparaison soit difficile. Nous avons essayé de comparer des projets d'envergure moyenne pour éviter ces problèmes. A titre d'information, les projets choisis ont les tailles suivantes :

- Bous : 2150m² / 10 logements
- Ehlinge : 2140m² / 12 logements
- Geetz Q2 : 4365m² / 42 logements

2.1 Variante béton – Bous :

Il s'agit d'une construction en béton et en blocs isolants (Poroton). Le projet comprend trois résidences sur un sous-sol commun.

Les coûts de construction ressortant du projet sont : environ 600 €/m² pour la superstructure et 360 €/m² pour les fondations et sous-sols. Ces prix ne comprennent que les travaux de gros-œuvre, hors terrassements et soutènements.

- Béton : 500 – 600 €/m²

Ce coût est dans la fourchette haute des standards pour la superstructure et plus bas pour l'infrastructure. Compte tenu du fait que la superstructure contient des blocs isolants, ceci reste cohérent avec les pratiques courantes. Le prix plus bas des sous-sols s'explique probablement par la date de soumission remontant à 2021.

2.2 Variante bois – Ehlinge :

Ce projet consiste en une construction de deux résidences en bois avec un noyau central en béton armé reposant sur un sous-sol commun également en béton armé.

Les coûts de construction de ce projet sont : environ 420 €/m² pour la construction en bois et 640 €/m² pour les fondations, le sous-sol et les noyaux centraux en béton armé.

- Bois/béton : 700 – 800 €/m²

Par rapport aux ordres de grandeur donnés, on constate que le prix du bois est relativement bas et le prix du béton un peu trop élevé par rapport aux ordres de grandeur habituels. Tandis que le prix du béton ne sort que de très peu de la fourchette, le prix du bois est très inférieur à l'ordre de grandeur habituel (420 €/m² vs 700 – 800 €/m²), ce qui suggère des conditions particulières. En effet, grâce aux noyaux centraux relativement grands, la construction bois ici n'a pas besoin de beaucoup de support intermédiaire et repose directement sur le béton. Ce sont donc les éléments souvent en construction métallique qui ont pu être économisés et la quantité de bois est diminuée à cause de la quantité réduite de murs. En d'autres mots, les conditions particulières s'expliquent au niveau des éléments porteurs sous la dalle, ce qui rend l'indicateur du prix par mètre carré peu pertinent.

Nous pouvons analyser ce projet alors plus pertinemment au niveau du volume :

- Il y a en tout 7036 kg d'acier, valorisés au stade de la soumission par environ 41.500 €, ce qui donne un prix unitaire de 5.91 €/kg.
- Nous avons 457.56 m³ de bois (CLT, massif, lamellé-collé), valorisés à environ 559.000 €, ce qui donne un prix unitaire d'environ 1221.89 €/m³.
- Le marché total s'élève à environ 701.000 € htva et comprend en plus des charpentes bois et acier, également les travaux préparatoires, les travaux de percements et sciage, ainsi que des régies.

Nous pouvons donc aussi calculer un prix unitaire du bois sur le marché total (avec ou sans l'acier) : ici nous trouvons des ratios de 1532 €/m³ (avec le coût pour l'acier), respectivement de 1441 €/m³ (sans prise en compte des coûts pour l'acier). Ces chiffres se situent exactement dans la fourchette attendue d'environ 1400-1600 €/m³ pour du bois CLT. Ceci confirme que la conception du projet Ehlinge, avec un noyau central généreux et donc des éléments porteurs limités en acier et en bois, résulte en un coût surfacique (€/m²) relativement bas.

Un autre argument à avancer, même si son impact est moindre par rapport à ce qui précède, le projet à Ehlinge est conçu avec une construction bois de type CLT au niveau des dalles et des murs. Pour les murs, le CLT est généralement considéré comme la variante plus chère par rapport à une ossature bois. Pour les dalles, le CLT est la version intermédiaire : une construction poutre-solive avec panneau OSB étant moins chère, une construction en dalle alvéolaire de type Lignatur ou Lignotrend étant plus chère.

Souvent le premier critère de choix entre ces types de construction sont les épaisseurs. Le CLT étant le moins épais, mais nécessite une application par l'extérieur d'isolant pour les murs. Pour les dalles, une construction classique serait la plus épaisse, mais la dalle alvéolaire permet de combiner différentes fonctions dans un seul élément structurel, tel que la finition en plafond, les caractéristiques acoustiques, voire une intégration des techniques. Le prix relativement bas ici, peut donc aussi s'expliquer par le fait que le CLT ne remplit ici qu'une fonction structurelle et que d'autres coûts relatifs aux finitions et à l'acoustique p.ex. sont repris dans les budgets du second œuvre.

Sur d'autres projets, nous observons des prix respectant la fourchette proposée. Pour les raisons évoquées ci-dessus, surtout en ce qui concerne la conception limitant la quantité de supports en aciers et de murs en bois, nous restons d'avis que la fourchette donnée de 700 – 800 €/m² reste cohérente, même si elle n'est pas tout à fait confirmée dans le cas particulier du projet de Ehlinge.

2.3 Variante modulaire bois – Geetz :

Il s'agit d'une construction modulaire en plusieurs lots regroupant 189 modules 3D en bois pour en total de 42 logements passifs. Le projet est organisé en 5 lots, dont 4 lots regroupant chacun 3 appartements et 4 maisons, ainsi qu'un cinquième lot pour une résidence de 14 logements.

Nous avons identifié un coût d'environ 670€/m² pour le béton, c'est-à-dire les fondations et 750€/m² pour la superstructure modulaire.

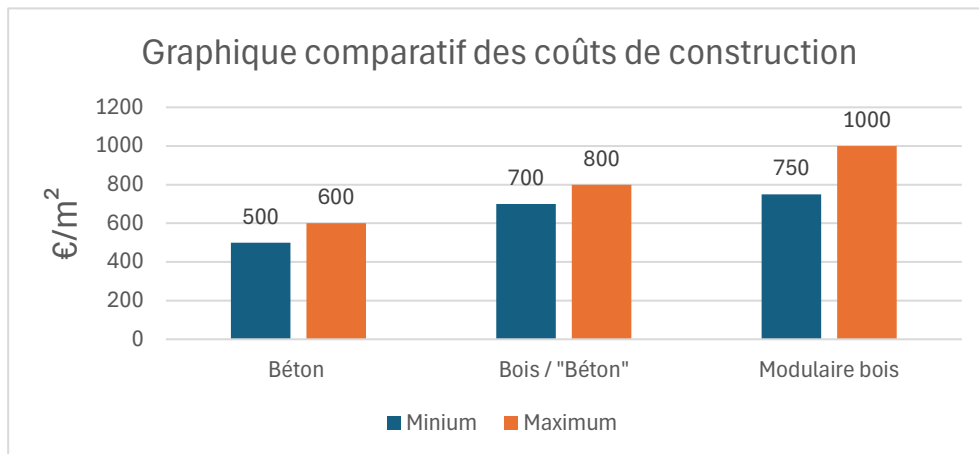
- Modulaire : 750 – 1000 €/m²

Le coût est dans la fourchette, mais du côté bon marché (750 €/m² vs 750 – 1000 €/m²), ce qui traduit une compétitivité intéressante pour ce projet. Les fondations en revanche semblent chères par rapport à la fourchette attendue. Ici encore, l'ordre de grandeur donné de 750 – 1000 €/m² nous semble correct.

2.4 Résultats : coûts de construction

Le graphique présenté ci-dessous illustre la comparaison des coûts de construction par projet :

- Béton par rapport bois : +136% du coût au m²
- Béton par rapport modulaire bois : +159% du coût au m²



	Minimum (€/m ²)	Maximum (€/m ²)	Moyenne (€/m ²)
Béton	500	600	550
Bois	700	800	750
Modulaire bois	750	1000	875

La construction en béton apparaît comme l'option la plus économique, avec un coût minimum de 500 €/m² et un coût maximum de 600 €/m². Cette compétitivité s'explique par des procédés de mise en œuvre largement maîtrisés et standardisés tant pour le béton que pour la maçonnerie. De plus, cette solution ne nécessite pas de préfabrication en atelier, ce qui évite les surcoûts associés aux systèmes constructifs plus techniques.

La construction bois/béton se situe dans une gamme de coûts intermédiaire, avec des valeurs comprises entre 700 €/m² et 800 €/m². Cette hausse par rapport au béton s'explique principalement par l'utilisation du bois. De plus, la préfabrication en atelier des éléments bois génère un surcoût lié aux équipements industriels, à la main-d'œuvre ainsi qu'aux contraintes logistiques. Il faut aussi mentionner, qu'il y a moins d'entreprises de construction bois actives au Grand-Duché, entraînant une situation de concurrence moins prononcée, ce qui a certainement aussi un impact sur les coûts.

Enfin, la construction modulaire bois présente les coûts les plus élevés du comparatif, avec un coût minimum de 750 €/m² pouvant atteindre 1000 €/m². Cette augmentation s'explique d'une part par l'utilisation massive du bois, matériau généralement plus coûteux que le béton, et d'autre part par le caractère modulaire du procédé. En effet, la réalisation de modules entièrement préassemblés en atelier demande un temps de fabrication nettement plus important que celui de la préfabrication classique, mobilisant davantage de main-d'œuvre, d'équipements spécifique et un transport spécialisé. Pour le modulaire, la même remarque sur la situation de concurrence reste vraie que pour le bois.

En revanche, il faut mentionner que la construction modulaire s'apprête éventuellement à un démontage avec reconstruction à un autre site, ce qui semble difficile pour une construction bois et impossible pour une construction béton. La littérature suggère qu'un déplacement d'une construction modulaire génère un surcoût d'environ 1/3 tiers de la construction initiale. Après la première relocalisation, le projet modulaire s'affiche donc à un coût similaire à deux constructions massives. Selon cette logique, le modulaire sera moins chère à partir de la deuxième relocalisation.

2.5 Interprétation : coûts de construction

Le coût de construction varie selon les matériaux utilisés. Le bois étant généralement plus coûteux que le béton, son utilisation entraîne une augmentation du prix proportionnelle à la quantité employée.

L'étape de fabrication en atelier, ainsi que la situation de concurrence représentent un surcoût significatif, qui se répercute directement sur le coût global de la construction. La préfabrication, qui consiste à produire certains éléments en atelier avant de les assembler sur site, entraîne un surcoût modéré. En revanche, la construction modulaire, où des modules complets sont fabriqués et assemblés, génère un coût supplémentaire plus important en raison de la complexité de la production, du transport et de l'assemblage.

Remarques :

Il convient de souligner que le coût de la construction dépend fortement de la qualité des matériaux utilisés. L'emploi d'un béton de performance, tel que le CEM II ou le CEM IV, n'entraîne pas le même coût, et il en va de même pour le bois. Le CLT et le bois massif présentent des propriétés et des prix différents, ce qui peut entraîner une variation significative du coût global en fonction du matériau choisi.

Les écarts observés s'expliquent par des facteurs propres à chaque projet, tels que la date de soumission, la conception technique, l'intégration de noyaux en béton ou encore l'optimisation des modules. Chacun de ces éléments peut influencer significativement le coût et la complexité de la construction, rendant chaque projet unique et nécessitant une analyse détaillée pour estimer précisément le budget.

Les ordres de grandeur proposés restent fiables pour ce type de comparatif. Toutefois, il convient de garder à l'esprit que des variations importantes peuvent survenir en fonction de la conception, des contraintes techniques et du contexte économique, ce qui peut affecter le coût final.

2.6 Coût dans la Grande Région

Comparer les coûts de construction au sein de la Grande Région est un exercice complexe car ceux-ci reflètent des réalités différentes d'un pays à l'autre. Les normes de construction, les frais administratifs, les pratiques professionnelles, les coûts de la main-d'œuvre, ainsi que les régimes fiscaux et sociaux varient sensiblement entre la France, l'Allemagne, la Belgique et le Luxembourg ce qui se traduit par des niveaux de prix au mètre carré construits difficilement comparables directement.

En revanche, le prix des matériaux bruts tels que le bois, le béton ou l'acier, bien qu'il puisse varier légèrement en fonction des marchés locaux, reste relativement homogène sur l'ensemble de la Grande Région, ce qui permet de l'utiliser comme base stable pour des comparaisons de solutions constructives.

Les indices de niveaux de prix pour la construction révélés par Eurostat¹ montrent des différences notables entre pays, avec des niveaux relatifs (base EU = 100) estimés autour de 87 pour la Belgique, 100 pour l'ensemble de l'Union européenne, 118 pour la France, 128 pour le Luxembourg et 145 pour l'Allemagne. Ces ratios soulignent que les coûts de construction nationaux peuvent être jusqu'à près de 50 % plus élevés en Allemagne par rapport à la moyenne européenne, tandis qu'ils sont plus bas en Belgique, ce qui reflète des différences structurelles dans les marchés de la construction et les facteurs de coûts (notamment salaires, taxes et exigences normatives).

¹https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Comparative_price_levels_for_investment#Construction
7/12

Ce constat met en évidence qu'une simple comparaison de prix unitaires (€/m²) entre pays doit être interprétée avec prudence, en tenant compte des contextes nationaux. Néanmoins, il renforce l'intérêt de travailler avec des ordres de grandeur harmonisés et des indices comparatifs pour évaluer des systèmes constructifs ou des stratégies de choix des matériaux à l'échelle de la Grande Région.

3 COMPARATIF DES DÉLAIS DE CONSTRUCTION

Pour évaluer la rapidité de réalisation des différents types de construction, il est pertinent de se baser sur un indicateur standardisé.

- Unité (m²/mois) : m² de plancher construit par mois

Cela signifie que plus le nombre de m²/mois est faible, plus le chantier est lent, et inversement, plus ce chiffre est élevé, plus la construction avance rapidement. Cet indicateur permet de comparer directement l'efficacité et la productivité des différentes méthodes constructives, qu'il s'agisse de construction traditionnelle, en bois ou modulaire.

Lorsque la variante est en bois, il est possible de recourir à l'assemblage en usine (préfabriqué ou modulaire). Cette approche ajoute du temps pour la phase de préparation et d'assemblage en atelier, mais permet en contrepartie de réduire significativement le temps de chantier grâce à une mise en œuvre beaucoup plus rapide sur site. Pour les sites de Ehlinge et Geetz, une analyse complémentaire intégrant la phase chantier + atelier a été réalisée afin de mesurer l'impact sur la cadence globale.

3.1 Variante béton – Bous :

On observe ici un rythme de construction relativement lent de **≈ 165 m²/mois**, caractéristique des méthodes traditionnelles. Cette cadence limitée reflète le caractère essentiellement manuel des opérations, notamment en raison de l'utilisation de murs en maçonnerie, de l'absence de préfabrication et de la progression en phases successives. Chaque étape du chantier dépend de la précédente, imposant un enchaînement séquentiel strict des travaux et prolongeant ainsi la durée totale de réalisation.

1) Phase chantier :

- Durée : Environ 13 mois
- Surface totale : ≈ 2149 m²
 - Surface sous-sol : 945 m²
 - Surface hors sol : 1205 m²
- Ratio : (2149 / 13) ≈ 165 m²/mois

Remarques :

Le béton est coulé directement sur site et les travaux de maçonnerie sont réalisés in situ, ce qui implique que l'ensemble du processus dépend entièrement de l'avancement du chantier et des conditions locales.

Une phase en atelier est envisageable lorsque les éléments sont préfabriqués en béton, ce qui n'est pas le cas de ce projet.

3.2 Variante bois – Ehlinge :

Pour la construction en bois, on constate une cadence de $\approx 264 \text{ m}^2/\text{mois}$, nettement supérieure à celle du béton grâce à la préfabrication des éléments en atelier. Cette méthode permet un assemblage rapide sur site et réduit considérablement le temps consacré aux opérations manuelles. De plus, cette variante n'intègre pas de maçonnerie traditionnelle. Une partie des murs sont réalisées en voile béton, ce qui simplifie certaines phases et améliore la régularité du processus de construction.

Toutefois, si l'on intègre le temps de préparation et d'assemblage en atelier, la vitesse globale de réalisation diminue à $\approx 223 \text{ m}^2/\text{mois}$ et se rapproche davantage à celle d'une construction traditionnelle massive.

1) Phase chantier :

- Durée : Environ 8.1 mois
 - Surface totale : $\approx 2140 \text{ m}^2$
 - Surface sous-sol : 803 m^2
 - Surface hors sol : 1337 m^2
- Ratio : $(2140 / 8.1) \approx 264 \text{ m}^2/\text{mois}$

2) Phase atelier + chantier :

- Sous-sol : 4.1 mois
 - Préfabrication superstructure : 1.5 mois
 - Installation superstructure : 4.0 mois
- Ratio : $(2140 / 9.6) \approx 223 \text{ m}^2/\text{mois}$

3.3 Variante modulaire bois – Geetz :

Le résultat met en évidence la performance remarquable du modulaire, avec un rythme de montage sur site avoisinant $\approx 2910 \text{ m}^2/\text{mois}$.

La phase la plus longue reste la fabrication en atelier, qui nécessite avec l'installation environ $\approx 1091 \text{ m}^2/\text{mois}$, mais cette préparation permet d'arriver sur chantier avec des éléments quasiment prêts à l'emploi.

Cette efficacité exceptionnelle s'explique par le haut niveau de préfabrication, l'assemblage extrêmement rapide des modules et la réduction des opérations manuelles sur site, offrant un gain de temps considérable et une optimisation incomparable de la planification du chantier.

Il faut également noter que le projet modulaire du Geetz ne comporte pas de sous-sol : les modules sont montés à partir du rez-de-chaussée directement sur des fondations superficielles filantes. Les travaux de préparation sont ainsi assez rapides et les retards en début de chantier qu'on observe souvent au niveau des sous-sols, qui sont moins facilement accessibles, n'impactent pas ce chantier.

1) Phase chantier :

- Durée : environ 1,5 mois
 - Surface totale : $\approx 4365 \text{ m}^2$
 - Surface sous-sol : 0 m^2
 - Surface hors sol : 4365 m^2
- Ratio : $(4365 / 1.5) \approx 2910 \text{ m}^2/\text{mois}$

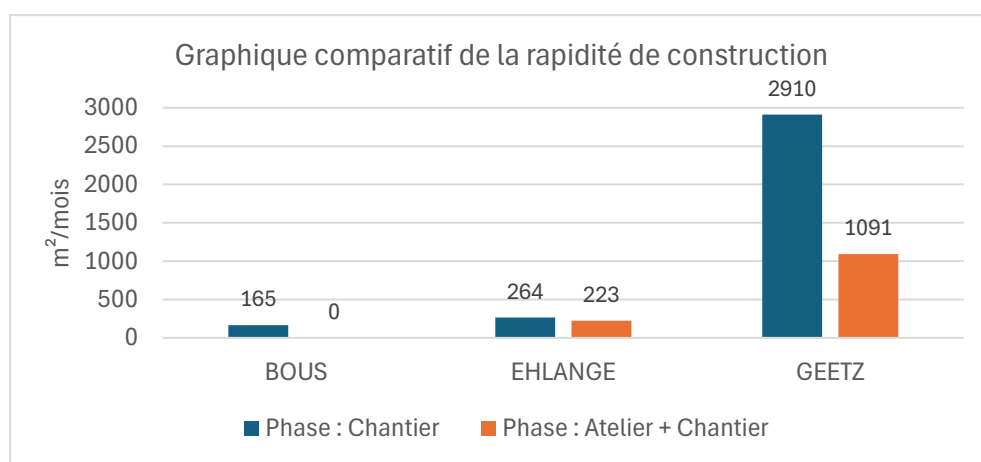
2) Phase atelier + chantier :

- Préfabrication module : 2.5 mois
 - Installation module : 1.5 mois
- Ratio : $(4365 / 4) \approx 1091 \text{ m}^2/\text{mois}$

Une remarque importante sur les délais d'exécution sur chantier concerne l'optimisation des temps de grutage. Que ce soit de la préfabrication 2D ou du modulaire 3D, il est important de maximiser le fonctionnement de la grue, vu que c'est normalement ici qu'on se trouve sur le chemin critique. En construction bois, c'est rarement au niveau du poids qu'on est limité. Ainsi, l'astuce est d'augmenter autant que possible la taille des éléments, ce qui réduit le nombre de manœuvre et augmente ainsi le fonctionnement de la grue. Il est évident qu'avec des modules 3D mesurant approximativement 2.7m x 2.7m x la longueur entre 6-9m, cette optimisation réussit. C'est donc une des explications pourquoi l'indicateur de la surface de plancher construit par mois est tellement élevé.

3.4 Résultats : délais de construction

Le graphique présenté ci-dessous illustre la comparaison des délais de construction par projet :



	Chantier (m²/mois)	Atelier + Chantier (m²/mois)
Béton	165	165
Bois	264	223
Modulaire bois	2910	1091

En phase : chantier

- 1) Une habitation modulaire en bois est environ 17,64 fois plus rapide à réaliser qu'une construction traditionnelle en dalle béton et murs en maçonnerie. Cette performance remarquable découle du très haut niveau de préfabrication. En effet, les modules arrivent sur site déjà prémontés, ce qui réduit drastiquement les opérations manuelles et accélère l'ensemble du processus de montage.
- 2) Une habitation modulaire en bois se construit environ 11,02 fois plus rapidement qu'une construction mixte combinant dalles bois, murs en bois et une proportion significative d'éléments en béton, tels que dalles, voiles et escaliers. Cette performance reste remarquable malgré l'utilisation d'éléments en bois préfabriqués mais non modulaire qui contribue à réduire significativement la durée du chantier.
- 3) Comparativement une construction mixte bois/béton à une construction béton et maçonneries, les éléments préfabriqués en bois permettent d'être environ 1.60 fois plus rapide.

En phase : atelier + chantier

En incluant le temps de fabrication et d'assemblage des modules en bois en atelier :

- 6.61 fois plus rapide qu'une construction traditionnelle en dalle béton et murs en maçonnerie
- 4.89 fois plus rapide qu'une construction mixte bois/béton

En incluant le temps de fabrication et d'assemblage des éléments préfabriqué en bois en atelier :

- 1.35 fois plus rapide qu'une construction mixte bois/béton

Il faut encore noter que le temps de fabrication en atelier n'est souvent pas un temps additionnel pour le chantier : pour le modulaire du Geetz p.ex., le travail en atelier a été réalisé en grande partie pendant que les fondations étaient ferraillées et bétonnées sur site. Il s'agit donc d'un travail en parallèle. L'exercice d'additionner le temps de préfabrication et le temps sur site sert donc principalement à comparer des choses comparables Et donc ces durées pourraient par ailleurs être légèrement révisées à la baisse en pratique.

Il est également important de noter que plus la quantité du travail à réaliser en atelier est importante, plus le travail de conception doit être précis et en amont. Ce n'est donc pas un choix qu'on peut prendre en cours de route d'un projet, mais une stratégie de réalisation qui se réfléchit dès le début des études.

3.5 Interprétation : délais de construction

Dans le domaine de la construction, il est important de distinguer préfabriqué 1D / 2D et modulaire 3D, deux approches qui reposent sur la fabrication en usine mais différent par leur niveau de complétude et d'assemblage sur site.

Une construction préfabriquée utilise des composants fabriqués en usine, tels que des panneaux de murs ou des planchers. Ces éléments sont ensuite transportés sur le chantier pour y être assemblés. Cette approche permet de gagner du temps car une partie du travail est réalisée en conditions contrôlées, mais le chantier nécessite encore un assemblage important et des ajustements sur place.

En revanche, une construction 3D va plus loin. Elle consiste à fabriquer en usine des modules complets correspondant à des pièces ou sections entières du bâtiment. Ces modules arrivent sur le chantier, prêts à l'usage et sont simplement assemblés ou empilés pour constituer le bâtiment final. Cette méthode réduit drastiquement le temps de montage sur site et minimise le travail manuel.

La préfabrication concerne des éléments partiels, tandis que le modulaire porte sur des modules complets, prêts à l'assemblage. Plus le niveau de préfabrication est élevé, plus le chantier sur site progresse rapidement, même si le temps de production en atelier est plus long.

En phase : chantier

- Le préfabriqué bois permet d'être jusqu'à 1.6 fois plus rapide qu'une construction béton sans préfabriqué
- Le modulaire peut être 11 à 18 fois plus rapide qu'une construction classique béton ou bois

En phase : atelier + chantier

- Le préfabriqué bois permet d'être jusqu'à 1.3 fois plus rapide qu'une construction béton sans préfabriqué
- Le modulaire peut être 5 à 7 fois plus rapide qu'une construction classique béton ou bois

La construction modulaire se démarque par des délais très courts, suivie par le bois, puis le béton. Cette rapidité peut représenter un atout stratégique pour des projets nécessitant une mise en service rapide. Toutefois, il faut considérer la planification en amont (production en atelier) et la logistique, qui influencent le délai global.

3.6 Délais dans la Grande Région

Les données relatives aux délais de construction observées pour les variantes classique béton ou bois et modulaire bois présentent des tendances similaires à l'échelle de la Grande Région. En effet, ces délais dépendent principalement des méthodes constructives, du niveau de préfabrication, de l'organisation du chantier et sont peu influencés par les différences normatives, les coûts des matériaux ou les spécificités locales de la main-d'œuvre.

Ainsi, les valeurs mesurées sur les projets analysés peuvent être considérées comme représentatives pour l'ensemble du territoire de la Grande Région. Les écarts potentiels liés aux conditions climatiques locales, aux disponibilités de main-d'œuvre ou aux distances de transport sont jugés marginaux par rapport aux gains de productivité liés au type de construction et au niveau de préfabrication.

Cette homogénéité régionale permet d'extrapoler les comparaisons de cadence et de productivité des différentes méthodes constructives à d'autres projets situés dans la Grande Région.

4 CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence l'impact des délais et des coûts selon différentes variantes de construction notamment le bois, le béton et le modulaire bois dans la Grande Région.

L'utilisation du bois, par rapport au béton entraîne un surcoût pouvant varier de 136% à 159%, en fonction de la proportion de bois utilisée. Cette variation souligne l'impact significatif du choix des matériaux sur le budget global du projet.

On constate également que plus le bois est travaillé en atelier avant son installation sur le chantier, plus le surcoût peut augmenter. Bien que celui-ci reste modéré pour la préfabrication, en revanche, le recours au modulaire entraîne un surcoût nettement plus conséquent. Dans cette étude, il n'a pas été possible de chiffrer précisément la part du surcoût liée au temps passé en atelier.

Concernant les délais de construction, il apparaît que plus un édifice est réalisé en bois, plus sa construction est rapide. En tenant compte du temps passé en atelier et sur chantier, les constructions modulaires en bois peuvent être 5 à 7 fois plus rapides qu'une construction classique en béton et maçonnerie.

On constate également que plus le bois est travaillé en atelier avant son installation sur le chantier, plus le temps de construction sur site est réduit. Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible de quantifier précisément le temps gagné sur chantier en relation avec le temps consacré en atelier.