



FACTEURS DE COÛTS LE CHANTIER :

**Comment minimiser les risques
de planification et faire des
économies grâce aux techniques
de mesure numériques ?**



Introduction

Des mesures précises constituent la base de la réussite de chaque projet de construction. Lors de ce processus, un travail efficace est essentiel pour réaliser une économie de temps et de coûts aussi importante que possible. Les techniques numériques sont les plus adaptées dans ce cas. Pourtant, l'industrie du bâtiment fait précisément partie des secteurs les moins numérisés – et cela influence la rentabilité. Seul un pas vers un futur numérique peut faire avancer le secteur durablement. C'est pourquoi les techniques de travail obsolètes doivent être repensées et améliorées.

Si vous avez lu ce livre blanc, vous savez comment utiliser les levés de construction numériques dans votre entreprise et pourquoi la transition en vaut la peine. Découvrez comment le changement de cap vers des prises de mesures intelligentes permet également des économies financières, plus de transparence et une productivité optimisée dans votre entreprise.

CONNAISSEZ-VOUS LES FACTEURS DE COÛTS SUR VOS CHANTIERS ?

Savez-vous ce qui cause la plupart des coûts sur les chantiers ?

Les points suivants sont les principaux facteurs de coûts :

- matériaux ;
- sous-traitants et prestations de service ;
- équipement et appareils ;
- autres frais.

À cela s'ajoute le prix croissant du carburant qui se répercute sur les coûts de construction et d'exploitation : les prix du pétrole et les coûts du gasoil font partie des postes financiers les plus influents dans l'industrie du bâtiment, puisqu'ils se font directement ressentir sur les coûts des matériaux, du travail et de livraison. Le marché soumis aux appels d'offre est également un facteur de coûts très puissant : lorsque le travail se fait rare, de plus en plus de preneurs d'ordre souhaitent s'accaparer le peu de travail qu'il y a – les marges bénéficiaires diminuent.

Les coûts du travail et des matériaux ont augmenté au cours des dernières années et vont continuer de croître légèrement dans le futur. Les prix proposés enregistrent en revanche depuis des années une tendance à la baisse.



Il est donc d'autant plus important que vous amélioriez la qualité des performances de votre entreprise et que vous augmentiez votre productivité, afin de rester compétitif et de réaliser simultanément des économies. L'efficacité de travail constitue après tout la base et la référence pour mesurer et contrôler la performance. Elle dépend des ressources en mains-d'œuvre et de la capacité des employés à travailler ensemble. Elle se reflète aussi dans les grands enjeux du secteur.

Parmi les trois principaux défis du secteur de la construction se trouvent :

- l'inefficacité (par ex. en raison de travaux improvisés sur site et de retards sur chantier) ;
- la faible productivité (résultant de processus et de techniques de travail inefficaces) ;
- le manque de main-d'œuvre.

Au cours des 20 dernières années, la productivité dans le secteur de la construction a à peine augmenté.¹ Des méthodes travail obsolètes lors des relevés de mesures sont une des causes de cette problématique dans les projets de construction. Une planification correcte représente ainsi une des étapes les plus importantes sur chantier. Si des erreurs surviennent dans ce cadre ou s'il y a des retards, cela peut conduire à une croissance significative des coûts.

“ Au cours des 20 dernières années, productivité dans le secteur du bâtiment à peine augmenté.¹ ”



TECHNIQUES DE MESURE TRADITIONNELLES – VOUS DEVRIEZ CONNAÎTRE CES RISQUES

Les techniques de construction traditionnelles ne sont pas aussi efficaces que les techniques numériques – cela s'applique aussi bien à la planification qu'à l'exécution des projets de construction.

Dans le levé de construction traditionnel, on travaille avec des techniques relativement fastidieuses et qui engendrent un potentiel d'erreur accru. L'utilisation de chaises d'implantation en est un exemple. Elles sont certes faciles à fixer, mais elles conduisent à des erreurs et peuvent se déplacer lorsque les ouvriers ou des machines les touchent. Les relevés de mesures sont alors imprécis et doivent être à nouveau réalisés pour éviter des erreurs ultérieures. Ces techniques conventionnelles s'avèrent de plus moins exactes que les procédés numériques et exigent du temps et une main-d'œuvre plus importante. Deux à trois collaborateurs sont généralement employés pour réaliser les travaux de mesures manuels détaillés. Même la planification et l'administration basées sur papier impliquent de nombreuses sources d'erreurs potentielles et ne sont plus opportunes. Tous les participants à un projet doivent pouvoir faire confiance à l'exactitude et à l'actualité des plans papier. Les contremaîtres et les preneurs d'ordre passent actuellement entre trois et cinq heures par jour en concertations répétées.²

Les erreurs de mesures et de calculs, les changements de plan, les problèmes de communication, les vérifications fastidieuses, les prises de mesures ultérieures et les travaux manuels sont au menu avec ces techniques. Elles ne prennent pas seulement beaucoup de temps – les coûts peuvent aussi augmenter de manière significative lorsque des travaux et des mesures supplémentaires surviennent et que le calendrier de construction est retardé ou que des pénalités contractuelles sont envisagées. Dans ce cas où les délais convenus ne seraient pas respectés, le preneur d'ordre devrait payer un certain montant au donneur d'ordre. Ce montant dépend en l'occurrence du volume de l'ordre.

“ Les contremaîtres et les preneurs d'ordre passent actuellement entre trois et cinq heures par jour en concertations répétées.² ”

Voici les dix problèmes les plus courants causés par les techniques de travail traditionnelles :

Pourquoi les techniques de travail traditionnelles coûtent du temps et de l'argent :

1. imprécisions des mesures ;
2. travaux chronophages ;
3. des erreurs de calcul sont possibles ;
4. les erreurs conduisent à des improvisations sur chantier ;
5. des erreurs subséquentes surviennent et celles-ci peuvent à leur tour engendrer des coûts supplémentaires ;
6. les techniques ne sont pas flexibles et sont difficilement contrôlables ;
7. de nombreux travaux manuels sont nécessaires ;
8. une main-d'œuvre accrue est nécessaire – la coordination de différents acteurs augmente le risque d'erreurs ;
9. des tâches monotones réalisées manuellement rehaussent le risque d'erreur ;
10. manque de flexibilité dans le cas des arrêts de travail ou demandes à brèves échéances dues à une main-d'œuvre insuffisante.

En fonction de la taille d'un projet, des retards et des erreurs minimes peuvent conduire à d'énormes hausses de coûts. Inversement, une croissance de la productivité induit toutefois des économies plus importantes. Plus les planifications de projet peuvent être réalisées de manière précise, plus les cadres financiers et temporels pour les coûts de matériaux et de fabrication peuvent être calculés précisément. Cela engendre des économies sur le long terme.

La numérisation des systèmes de mesure s'applique sur ce point. Grâce à l'automatisation et à la numérisation, vous pouvez contrecarrer ces enjeux et atteindre un accroissement de la productivité.



En fonction de la taille d'un projet, des retards et des erreurs minimes peuvent conduire à d'énormes hausses de coûts. Inversement, une croissance de la productivité induit toutefois des économies plus importantes.

TECHNIQUES DE MESURES NUMÉRIQUES – VOICI COMMENT VEILLER À DES COÛTS PLUS EFFICACES ET PLUS FAIBLES DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION

La prise de mesure correcte et rapide est décisive pour un déroulement du chantier sans encombre.

Utilisez la numérisation comme une opportunité pour profiter des nouvelles technologies et pour travailler plus efficacement et plus rapidement, tout en faisant des économies.

Qui profite de la numérisation des systèmes de mesure ?

Plusieurs participants profitent simultanément de l'utilisation des technologies numériques sur chantier :

Les concepteurs qui ont moins de travail en double du fait d'une communication transparente, claire et rapide et qui peuvent suivre avec exactitude les opérations sur chantier. Les donneurs d'ordre profitent d'un facteur de coûts et de temps calculable avec précision. Même le calcul est simplifié pour vous en tant qu'entreprise exécutive, puisque vous recevez une planification déjà complète servant de base. Le relevé de mesures est plus précis et plus rapide, ce qui nécessite moins de main-d'œuvre et permet d'éviter des erreurs subséquentes. Le levé de construction numérique vous permet de transférer facilement des données virtuelles du plan sur le chantier réel et assure ainsi des opérations rapides et sans erreur. Les points de mesure numériques sont déterminés au bureau ou sur chantier grâce à un logiciel facile à utiliser. Ce « jumeau virtuel » du projet réel est ensuite représenté sur site avec des appareils de mesure et



de commande sur chantier. La station totale se nivelle automatiquement sur chantier et les données établies préalablement sont importées dans le contrôleur – un alignement manuel n'est pas nécessaire. Une navigation simplifiée est ultérieurement possible sur le chantier : les points de mesure et les éléments d'implantation précédemment définis sont sélectionnés et l'appareil de mesure affiche exactement le point sur chantier. L'implantation numérique des points est si simple grâce au logiciel que seul un coût de formation minime est nécessaire pour le collaborateur.

Dans de nombreux domaines, les technologies automatisées ont depuis longtemps le vent en poupe – avec succès : dans l'industrie automobile et dans l'agriculture, les procédés sont déjà numérisés et automatisés depuis quelques temps et la productivité a ainsi pu être augmentée. Dans le secteur de la construction, le changement de cap vers le travail numérique est indispensable. La construction commandée par les données et le levé numérique de construction permettent un tracking automatisé des progrès et des ressources, une communication numérique et une commande centrale du projet de construction en temps réel, ce qui facilite et améliore la collaboration de tous les participants à un projet. De cette manière, la construction commandée par les données contribue significativement à la hausse de l'efficacité et de la qualité.



Dans de nombreux domaines, les technologies automatisées ont depuis longtemps le vent en poupe – avec succès : dans l'industrie automobile et dans l'agriculture, les procédés sont déjà numérisés et automatisés depuis quelques temps et la productivité a ainsi pu être augmentée. Dans le secteur de la construction, le changement de cap vers le travail numérique est indispensable.



VOICI COMMENT LES ENTREPRISES DE CONSTRUCTION AUGMENTENT LA PRODUCTIVITÉ ET RÉDUISENT LES COÛTS

Les principaux enjeux de l'industrie du bâtiment sont les ressources, le temps et une main-d'œuvre spécialisée suffisante. Ces facteurs ont un point commun important : ils sont rares. Grâce à des processus bien pensés, vous pouvez réaliser des économies en temps et en ressources et employer une main-d'œuvre moins nombreuse.

Les chances d'optimiser ces trois points se trouvent dans la numérisation du secteur du bâtiment sous forme de relevé de mesures numérique
– utilisez-la.

Les mesures sont simplifiées :

- une seule mesure suffit ;
- réduction notable du temps de mesure ;
- la prise de mesure numérique peut être réalisée par n'importe qui
- – une expertise n'est pas nécessaire ;
- les relevés de mesures peuvent être réalisés soi-même ;
- les maîtres d'ouvrage peuvent accepter des ordres pour des chantiers complexes, puisque le levé de construction numérique facilite fortement le travail.

Les mesures nécessitent une main-d'œuvre moins nombreuse :

- une personne seule peut réaliser les travaux
- – la main-d'œuvre peut être diminuée
- le positionnement automatique des appareils sur chantier veille à un travail confortable et à une productivité élevée.

Les mesures sont plus précises :

- les plans numériques sont précisément transférés sur le chantier réel ;
- les mesures sont plus précises ce qui réduit notablement le risque d'erreurs subséquentes ;
- les erreurs de planification et d'ajustement sont évitées.

Plus de transparence :

- documentation simplifiée du chantier : les données sont rapidement accessibles sur site et toujours à jour. Les contrôles en sont simplifiés et rapidement réalisables ;
- les plans papier sont remplacés par des modèles 3D ;
- les procédures numériques rendent traçable ce qui se passe sur chantier, et à quel moment cela se passe ;
- communication optimisée entre tous les participants à un projet de construction.

Les mesures constituent la base de chaque projet de construction et doivent donc être réalisées de manière aussi précises et rapides que possible. Le levé de construction numérique s'appuie exactement sur ce point : la vitesse du relevé de mesures est jusqu'à dix fois plus rapide qu'avec des méthodes traditionnelles. La documentation des points implantés s'effectue automatiquement. Les erreurs lors de l'administration sous forme papier peuvent être évitées et les données numériques sont toujours disponibles et à jour.

L'utilisation des systèmes de mesure numériques n'est pas seulement rentable pour les grands projets, elle peut aussi conduire à un mode de travail précis, transparent et économe en coûts pour des chantiers de n'importe quel volume. Par exemple, il n'est pas uniquement possible de profiter des plans numériques lors de la planification et de la phase de construction – même après la clôture du projet de construction, la gestion de bâtiments a des avantages et profite des plans numériques du jumeau numérique du bâtiment dont les données sont disponibles rapidement et à jour.

L'objectif est de simplifier le quotidien sur chantier grâce à la numérisation et de le concevoir aussi efficacement et de manière économe que possible.

“ L'utilisation des systèmes de mesure numériques n'est pas seulement rentable pour les grands projets, elle peut aussi conduire à un mode de travail précis, transparent et économe en coûts pour des chantiers de n'importe quel volume.

VOICI LES TROIS PRINCIPAUX AVANTAGES LORS DU PASSAGE VERS DES TECHNIQUES DE MESURES NUMÉRIQUES

1. Gain de temps : les systèmes de mesure numériques permettent un travail plus rapide sans contrôle ultérieur ni risque d'erreurs. Des étapes de travail sont économisées, les délais et les budgets sont déterminés avec exactitude et fiabilité.
2. Main-d'œuvre : une main-d'œuvre moins nombreuse crée plus de travail en moins de temps – et aucun expert n'est nécessaire pour faire fonctionner les systèmes de mesure. La problématique du manque d'experts est contournée.
3. Résultats : des résultats de mesures plus précis et transparents et par conséquent un risque réduit d'erreurs de planification et d'exécution pouvant induire des coûts supplémentaires.



POURQUOI N'ÊTES-VOUS PAS ENCORE PASSER AUX TECHNIQUES NUMÉRIQUES ?

Au cours des dernières décennies, l'industrie du bâtiment n'a que peu progressé en ce qui concerne la productivité. Les processus et les technologies numériques peuvent changer cela à l'avenir.

Pourtant, si le levé de construction numérique a tant d'avantages, pourquoi autant d'entreprises continuent à tenir aux relevés de mesures traditionnels ? Qu'est-ce qui vous a retenu jusqu'à présent de passer aux techniques numériques ? Les raisons sont la plupart du temps multiples : un investissement dans les nouvelles technologies peut sembler risqué au premier abord. Quand le temps presse et que les délais doivent être tenus, la volonté de suspendre des processus qui fonctionnent et de les remplacer est moindre – même si cette transition s'avère payante pour vous sur le long terme.

Actuellement, dans de nombreuses entreprises de construction, on trouve encore des modes de pensées démodés et des processus non rentables qui sont dépassés et n'ont pas été adaptés depuis des dizaines d'années. Ce sont souvent les travailleurs les plus âgés qui restent attachés aux méthodes traditionnelles. Ils se sent déstabilisés par les

nouvelles procédures et les nouvelles technologies et évitent ainsi leur manipulation. Un autre point est qu'il existe souvent un manque d'employés qualifiés capables d'utiliser les nouveaux appareils et les nouvelles techniques.

Même les employés des sous-traitants doivent tout d'abord être formés avant de pouvoir travailler avec les nouvelles technologies. Mais les décideurs sont également souvent timides face à la nouveauté et tiennent aux anciennes structures qui ont fait leurs preuves, afin de ne pas prendre de risques. À l'avenir, les ouvriers et les sièges des entreprises devront néanmoins avoir ou développer des compétences numériques, puisque les chantiers seront de plus en plus commandés par des données.

Les progrès et le développement continu sont importants pour travailler avec succès, de manière productive et économique sur le long terme, tout en restant compétitif. Un effet positif de la numérisation dans l'industrie du bâtiment est l'augmentation de l'attractivité du secteur pour les travailleurs du domaine de la technologie informatique – l'industrie du bâtiment et l'industrie immobilière gagnent ainsi en visibilité en tant qu'employeur.



LA NUMÉRISATION DE L'INDUSTRIE DU BÂTIMENT A DÉJÀ COMMENCÉ – NE VOUS LAISSEZ PAS SEMER

La numérisation du secteur progresse rapidement. Les nouvelles technologies sont de plus en plus simples à utiliser et leur usage se révèle payant grâce à l'accélération des processus et à plus de temps libre pour le personnel, temps pouvant être employé pour des activités productives. Les précurseurs numériques du secteur montrent le chemin. Presque les trois quarts des entreprises du bâtiment aux USA indiquent utiliser les levés de construction numériques pour élaborer des plans numériques et pour concevoir efficacement les procédés sur chantier.³ Toute personne qui se concentre sur des gains durables en productivité grâce à la numérisation est bien armée pour le futur et a décelé la mutation profonde avant la concurrence.

Une planification, une standardisation et une préfabrication numériques efficaces des processus relatifs à l'augmentation de la productivité ne sont que le début. Des thèmes comme la réalité virtuelle et augmentée prendront de plus en plus

d'importance à l'avenir. Avec ces technologies, l'objet peut être présenté aux donneurs d'ordre avant le début de la construction.

Hilti propose des technologies numériques intelligentes qui s'emploient par exemple lors de la planification des conduites, des canaux, des câbles ou d'autres projets de construction. Nous vous proposons la solution adaptée à vos travaux de mesures – du relevé de mesures 3D aux systèmes de détection, en passant par les mesures de distances, en positionnement horizontal et vertical.

Décidez-vous pour un travail efficace et tourné vers l'avenir, sans compromis. Hilti vous soutient – nous sommes votre partenaire dans votre transformation vers les systèmes de mesure numériques.



**Décidez-vous pour un travail efficace et tourné vers l'avenir, sans compromis.
Hilti vous soutient – nous sommes votre partenaire dans votre transformation vers les systèmes de mesure numériques.**

Hilti (Suisse) SA, Soodstrasse 61, 8134 Adliswil, Suisse

Téléphone : 0844 84 84 85, **Fax** : 0844 84 84 86

E-mail : info@hilti.ch, **Internet** : www.hilti.ch

¹ "Reinventing Construction: A route to Higher Productivity." <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.pdf>

² <https://foundamental.com/investment-thesis/>

³ "Technological Advancements Disrupting the Global Construction Industry." <https://www.documentcloud.org/documents/6838866-Ottinger-Minglani-and-Gibson-Technological.html>