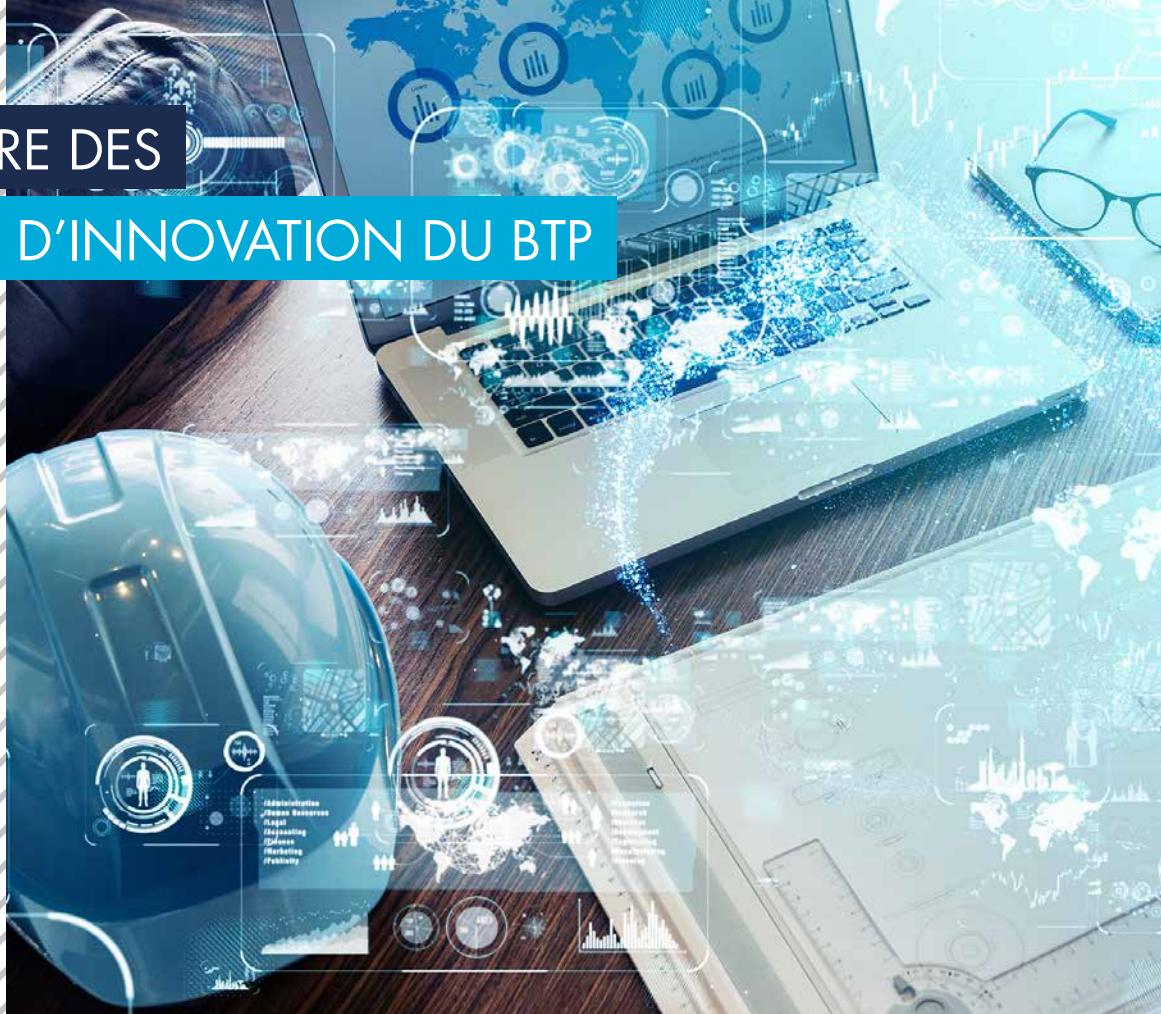


OBSERVATOIRE DES

TENDANCES D'INNOVATION DU BTP



DIRECTION DU PROJET

Antoine Thuillier - Impulse Partners,
Franck Le Nuellec - CCCA-BTP,
Stéphanie Bigeon-Bienvenue - OPPBTP

COORDINATION DU PROJET

Antoine Thuillier, Impulse Partners
Juliette Gruau, Impulse Partners
Quentin Boutouria, Impulse Partners

GRAPHISME ET ILLUSTRATIONS Eva Swist

IMPRIMEUR Copidem

DATE DE PUBLICATION Octobre 2021

2021 Impulse Partners Tous droits réservés.
Retrouvez plus d'informations sur notre organisation sur www.impulse-partners.com

Cette publication a valeur d'information et ne saurait se substituer à un conseil spécifique.

EDITO



Depuis 10 ans maintenant, Impulse Partners accompagne les entreprises de la filière BTP dans leurs enjeux d'innovation. La nécessaire transition écologique et le mouvement de fond de la digitalisation structurent aujourd'hui plus que jamais une évolution profonde et durable qui touche tous les acteurs du secteur.

Mais d'où viennent les innovations ? Si elle reste forte et engagée, la R&D des grandes entreprises n'en est plus aujourd'hui le seul moteur. L'innovation est désormais le fait d'un grand nombre d'acteurs dispersés et aux compétences nouvelles. Ce sont les start-up avec leur approche résolument tournée vers les besoins du marché, leurs offres novatrices, leur recours à la technologie, en particulier digitale et leurs nouveaux modèles économiques en rupture.

Y voir clair dans les tendances d'innovation est devenu un enjeu stratégique. C'est le cas pour les grands groupes bien sûr, qui voient leur positionnement challengé par des ruptures sur la chaîne de valeur, mais aussi pour les PME et TPE, les organisations professionnelles, les centres de formation....

Quels seront les métiers de demain dans un monde de la construction où l'impact carbone des ouvrages et leur capacité à apporter de nouveaux services deviennent des critères de performance fondamentaux ? Quelles révolutions nos entreprises devront elles engager sur elles-mêmes pour s'adapter à la nouvelle construction « smart & green » qui s'impose aujourd'hui ?

C'est pour répondre à ces questions qu'il nous est apparu opportun de réaliser et de publier cet observatoire des tendances d'innovation du BTP. A travers cet ouvrage, c'est l'ensemble des champs d'innovation qui modèlent le BTP de demain que nous souhaitons donner à voir et à comprendre.

Dans un secteur où l'humain est et restera central, nous n'avons cependant pas voulu opter pour une approche uniquement orientée business. Innover aujourd'hui dans notre secteur c'est aussi repenser les enjeux de prévention et de sécurité pour en faire des atouts pour la performance des entreprises. C'est aussi intégrer très tôt les besoins de formation et d'évolution de compétences. C'est le sens de notre partenariat avec l'OPPBTP et le CCCA-BTP dans la réalisation de cet observatoire.

Antoine Thuillier
Associé, Impulse Partners

EDITO



L'innovation est un sujet stratégique pour le CCCA-BTP. En témoigne la création en 2017 du WinLab', pour relever le défi de la transformation du secteur de la construction et de ses nouveaux usages.

Nous croyons fermement que la formation est un vecteur d'appropriation des innovations et des nouvelles technologies. Le CCCA-BTP se mobilise au quotidien faire de l'apprentissage un accélérateur d'innovation pour mieux répondre aux besoins en compétences des entreprises de la construction.

Pour autant il est crucial de réaliser un état des lieux documenté car il ne s'agit en aucune façon d'innover pour innover. En effet, la réponse réside sans doute en une innovation raisonnée pour une construction plus durable. C'est d'ailleurs un des enjeux clés de la mission de notre incubateur WinLab' : répondre aux enjeux de la transition écologique en favorisant l'appropriation des innovations et nouvelles technologies. Éclaireur de tendances, WinLab' donne accès aux organismes de formation et aux entreprises du BTP à une communauté de start-ups et de partenaires qui innovent dans les enjeux clés de la Construction tels que la transition écologique ou la digitalisation des métiers. Notre rôle, anticiper les métiers de demain et évolutions des compétences, expérimenter des services innovants pour adapter les parcours de formation à cette nouvelle donne.

Nous savons par ailleurs que le digital est un facilitateur, un accélérateur. Il peut être d'une aide précieuse dans le parcours de formation, tout au long de la vie professionnelle. Mais au-delà de la transformation intrinsèque des métiers, il peut être un facilitateur dans leur articulation et la coordination dans la réalisation des projets : un catalyseur de productivité. Il favorise le décloisonnement entre les métiers pour gagner en polyvalence et en transversalité. Il contribue également à une plus grande ouverture entre les sujets (smartcity, bien être, etc.).

Le numérique est essentiel dans l'évolution des compétences et l'appréhension des nouveaux métiers. Il participe autant de l'évolution de nos pratiques que de l'attractivité de nos métiers. Cet observatoire en partenariat avec l'OPPBTP et IMPULSE PARTNER s'inscrit pleinement dans la mission d'éclaireur de tendances du CCCA-BTP. Celui-ci met en lumière sur chaque champ d'innovation le rôle déterminant que jouera l'apprentissage et la formation continue dans l'évolution des métiers et usages de la construction.

Franck Le Nuellec,
Directeur Marketing, Développement
et Innovation Stratégique

EDITO



La transition énergétique et climatique va engendrer de nouveaux métiers, de nouveaux matériaux et modes opératoires sur les chantiers. En tant qu'Organisme de prévention des risques du BTP, nous sommes convaincus que la performance des chantiers rime avec prévention et

que l'innovation technique est le premier facteur d'amélioration des conditions de sécurité et de travail.

Objets connectés, Gestion de la data, Robotique, Réalité virtuelle et augmentée... les nouvelles technologies promettent aussi de révolutionner la construction et la conduite des chantiers.

C'est pourquoi, l'organisme accompagne les innovations qui pourront améliorer la sécurité et la prévention sur les chantiers et nous invitons les entreprises de la construction, les industriels et les start-ups à développer des solutions techniques intégrant la prévention dès la conception.

Dans le cadre de sa mission de promotion, l'OPPBTP valorise les innovations sur son site preventionbtp.fr, via son magazine et ses conseillers sur le terrain, pour que les professionnels du BTP s'en saisissent.

C'est pour contribuer à l'accélération des nouveautés dans le secteur et stimuler la veille, que l'Organisme a créé, en 2018,

le premier incubateur de start-ups consacré aux innovations en santé et prévention dans le BTP au côté de ses partenaires PROBTP, Fondation SMA, CCCA-BTP et Impulse. L'Organisme a également établi un rapport de tendances sur les innovations digitales en prévention, et organisé des ateliers de travail sur l'innovation avec des grandes entreprises.

OPPBTP, Impulse et CCCA-BTP ont pris l'initiative de créer ce 1er rapport Observatoire des tendances innovations BTP 2021. Il permet de porter une appréciation sur les conséquences de ces nouvelles solutions en termes de transformation des métiers, de leur impact en santé-prévention et de la nécessité de renforcer les formations des professionnels. Il a valeur de guide inspirant et utile pour tous les acteurs la profession pour préparer demain.

Sachons-nous en saisir collectivement pour faire grandir la performance opérationnelle de nos chantiers et de nos opérateurs.

Paul Duphil,

Secrétaire Général OPPBTP

PRÉFACE

Impulse Partners, l'OPPBTP et le CCCA-BTP, acteurs engagés au service du secteur du bâtiment et des travaux publics, ont décidé ensemble de réaliser et publier cet observatoire des tendances d'innovation du BTP. Son objectif est de permettre à tous les acteurs de la filière, qu'ils soient industriels, constructeurs, entreprises, grandes ou petites mais aussi organismes de formation, fédérations et organisations professionnelles de comprendre et appréhender au mieux les principaux champs d'innovation à l'œuvre dans le secteur.

Décrypter les grandes tendances d'innovation, leurs impacts sur les métiers, la sécurité, la prévention et la formation, telle a été la motivation qui a présidé à la préparation et la réalisation de l'ouvrage que vous tenez entre les mains. Notre ambition est, avec cet observatoire, de rendre l'innovation compréhensible et accessible à tous afin d'en faire un vecteur de transformation positive et durable.

Mais comment éclairer les tendances d'innovation ? Quel point de vue adopter et quel angle privilégié pour éclairer à 360° les dynamiques du secteur ?

Nous avons décidé de partir des acteurs qui font bouger le BTP et en particulier les start-up qui depuis plusieurs années se développent à un rythme accéléré. En se basant sur l'écosystème d'Impulse Partners, principal accélérateur de start-up BTP en Europe, nous avons identifié 222 start-up qui chacune sur leur domaine transforment le BTP dès aujourd'hui. La vivacité et le dynamisme de ces start-up mais aussi les terrains sur lesquels s'appliquent leurs offres innovantes constituent un précieux révélateur des transformations en cours dans la construction.

Au-delà de ce recensement de start-up innovantes, nous avons également interrogé plusieurs professionnels représentant des grandes entreprises, entreprises de tailles intermédiaires mais aussi fédérations ou organisations représentatives de toute la profession. Ces interviews nous ont largement guidé dans la structuration de cet observatoire et nous ont permis de collecter l'avis du marché sur les innovations recensées. Un grand merci à toutes celles et ceux qui ont ainsi contribué à ce travail.

Nous avons ensuite entrepris de regrouper les 222 start-up au sein de champs d'innovation cohérents. 41 champs d'innovation

vous sont ainsi présentés dans cet ouvrage. Pour chacun de ces champs d'innovation, vous trouverez détaillés dans cet ouvrage les enjeux majeurs du champ et les principaux outils et solutions proposés par les innovateurs pour y répondre. Nous avons également synthétisé le point de vue des entreprises et autres acteurs du secteur et mesuré la dynamique économique du champ selon 3 indicateurs clefs : le nombre de start-up, le chiffre d'affaires cumulé des acteurs et le volume de fonds levés par ceux-ci. Enfin nous avons détaillé leur potentiel de transformation pour la filière en prêtant une attention particulière à leur impact en matière de prévention mais aussi en termes de besoins nouveaux de formation pour les professionnels.

Comment parcourir cet ouvrage et découvrir les tendances d'innovation du BTP à travers nos 41 champs d'innovations et 222 start-up ?

La structure de cet ouvrage est principalement arborescente. L'étude des 41 champs d'innovation et nos échanges avec les entreprises nous ont permis de mettre en évidence 3 objectifs majeurs, non exclusifs les uns des autres, à toute démarche

d'innovation dans le BTP. Les innovations visent toutes une plus grande productivité des entreprises, des ouvrages de meilleure qualité ou un accroissement de la sécurité sur les chantiers.

Productivité, qualité et sécurité sont donc les 3 grandes parties structurants notre observatoire. Pour avancer dans chacune de ces directions, les acteurs ont à leur disposition différents leviers d'action qui chacun rassemblent plusieurs champs d'innovation complémentaires.

Il est possible de lire cet observatoire in extenso et de découvrir ainsi à travers les 3 grands objectifs, les 11 leviers d'actions et les 41 champs d'innovations l'ensemble des tendances d'innovation du secteur illustrées par nos 222 start-up. Le lecteur avisé gagnera également à naviguer à travers sa structure arborescente pour explorer en priorité les thématiques qui l'intéressent davantage.

En espérant que vous y trouverez une analyse éclairante et inspirante, nous vous souhaitons une bonne lecture.

SOMMAIRE

SYNTHÈSE

10-11

OBJECTIF MAJEUR #1 **PRODUCTIVITÉ** p.12

MAÎTRISER LES COÛTS DU FONCIER p.14

Champs d'innovation du levier	15
#1 Outils de simulation et analyse des coûts du foncier	16
#2 Solutions de digitalisation des règles d'urbanisme et données de site	18

MAÎTRISER LES COÛTS DES MATIÈRES PREMIÈRES p.20

Champs d'innovation du levier	21
#3 Plateformes d'achats de matériaux et matériels	22
#4 Solutions de construction hors site et préfabriquées	24
#5 Impression 3D de grande dimension	26

MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE p.28

Champs d'innovation du levier	29
#6 Outils digitaux collaboratifs de suivi de chantier	30
#7 Plateformes de mise en relation / sous-traitance	34
#8 Robots et cobots sur chantier	36
#9 Équipements d'assistance sur chantier dont exosquelette	40

RÉDUIRE LE POIDS ÉCONOMIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA LOGISTIQUE p.44

Champs d'innovation du levier	45
#10 Outils de gestion de parc matériel	46
#11 Solutions IoT pour le suivi du parc	48
#12 Outils de gestion logistique des approvisionnements	50
#13 Solutions pour la collecte des déchets et leur valorisation	52

MAÎTRISER LES FRAIS GÉNÉRAUX DES ENTREPRISES p.54

Champs d'innovation du levier	55
#14 Solutions facilitant l'édition de devis, factures et autres	56
#15 Solutions de métré ou études simplifiées	58
#16 Outils d'édition et de partage du jumeau numérique	60
#17 Solutions de generative design	64
#18 Outils de simulation énergétique et environnementale	66
#19 Outils et plateformes spécialisées dans la gestion réglementaire	68

MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES p.70

Champs d'innovation du levier	71
#20 Dispositifs de pilotage intelligent des équipements et ouvrages	72
#21 Solutions pour la maintenance préventive et prédictive	76
#22 Solutions pour la rénovation énergétique des ouvrages	78



OBJECTIF MAJEUR #2 QUALITÉ

p.80



LIVRER DES OUVRAGES CONFORMES

p.82

Champs d'innovation du levier.....	83
#23 Outils de suivi d'avancement et de contrôle de conformité.....	84
#24 Outils de suivi budgétaire et financier.....	86



LIVRER DES OUVRAGES PERFORMANTS

p.88

Champs d'innovation du levier.....	89
#25 Solutions pour le confort acoustique.....	90
#26 Solutions pour la qualité de l'air.....	92
#27 Solutions constructives modulaires et évolutives.....	94
#28 Solutions constructives intégrant l'économie circulaire.....	96
#29 Solutions favorables à l'emploi du matériau bois.....	98
#30 Ciments et bétons moins carbonés.....	100
#31 Solutions favorables à l'emploi de matériaux biosourcés (hors bois).....	102
#32 Solutions pour le développement de l'hydrogène-énergie.....	104



RÉDUIRE L'IMPACT DES CHANTIERS

p.106

Champs d'innovation du levier.....	107
#33 Plateformes et outils pour le réemploi.....	108
#34 Gestion des terres d'excavation et de remblai.....	110
#35 Traitement des eaux et autres effluents du chantier.....	112
#36 Solutions pour l'usage de nouvelles énergies sur les chantiers.....	114
#37 Solutions pour une meilleure communication avec les riverains.....	116



OBJECTIF MAJEUR #3 SÉCURITÉ

p.118



ANTICIPER LES RISQUES EN AMONT DU CHANTIER

p.120

Champs d'innovation du levier.....	121
#38 Outils digitaux pour la formation des professionnels.....	122



GÉRER LES RISQUES AU COURS DU CHANTIER

p.126

Champs d'innovation du levier.....	127
#39 Epi connectés.....	128
#40 Dispositifs de détection des accidents.....	132
#41 Solutions de télémédecine.....	136

DESCRIPTIONS DES PARTENAIRES	138
REMERCIEMENTS	139
MAPPING START-UP	140-143
POSTFACE	144-145
CONTACTS	147

SYNTHÈSE

PRÉSENTATION DES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS DYNAMIQUES SUR CHACUN DES GRANDS OBJECTIFS DU SECTEUR DU BTP



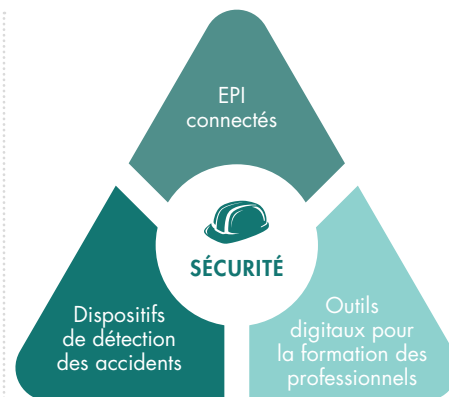
CHAMPS D'INNOVATION AYANT UN FORT IMPACT SUR LA PRÉVENTION DANS CET OBJECTIF :

- › Solutions de construction hors site et préfabriquées
- › Robots et cobots sur chantier
- › Outils de gestion de parc matériel



CHAMPS D'INNOVATION AYANT UN FORT IMPACT SUR LA PRÉVENTION DANS CET OBJECTIF :

- › Solutions constructives modulaires et évolutives
- › Solutions constructives intégrant l'économie circulaire
- › Solutions favorables à l'emploi du matériau bois

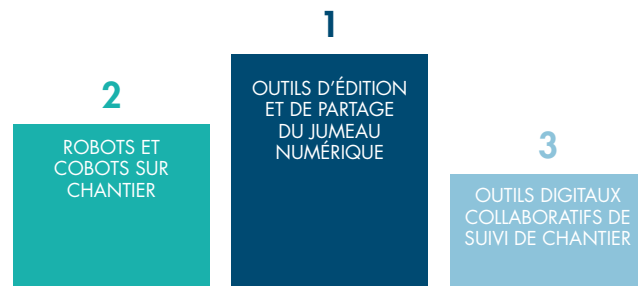


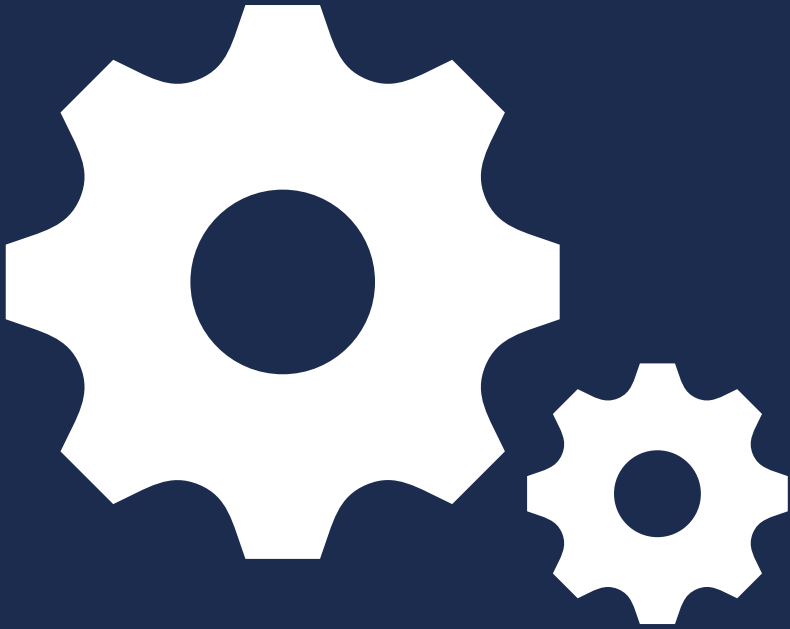
SYNTHÈSE

CHAMPS D'INNOVATION AYANT LEVÉ LE PLUS DE FONDS :



CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS DENSES EN START-UP :





PRODUCTIVITÉ



OBJECTIF MAJEUR #1 : PRODUCTIVITÉ

DE QUOI PARLE-T-ON ?

L'un des principaux défis pour le secteur de la construction est sa faible productivité. C'est l'un des seuls secteurs de l'économie dont la productivité n'a pas augmenté ces 20 dernières années mais à au contraire baissé en Europe.

Sur l'ensemble de la chaîne de valeur, industriels, concepteurs, constructeurs, exploitants de bâtiments et d'infrastructure cherchent à réduire leurs coûts pour consolider leurs marges.

La productivité est donc le premier objectif majeur qui pousse à innover dans le secteur.

LEVIERS D'ACTION IDENTIFIÉS

1. Maîtriser les coûts du foncier
2. Maîtriser les coûts des matières premières
3. Maîtriser les coûts de main d'œuvre
4. Réduire le poids économique des équipements et de la logistique
5. Maîtriser les frais généraux des entreprises
6. Maîtriser les coûts d'usage des ouvrages

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS DYNAMIQUES

- 1 Outils d'édition et de partage du jumeau numérique → p.60
- 2 Outils digitaux collaboratifs de suivi de chantier → p.30
- 3 Dispositifs de pilotage intelligent des équipements et ouvrages → p.72

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS TRANSFORMATEURS

- 1 Solutions de construction hors site → p.24
- 2 Dispositifs de pilotage intelligent des équipements et ouvrages → p.72
- 3 Outils d'édition et de partage → p.60 du jumeau numérique



MAÎTRISER LES COÛTS DU FONCIER



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « MAÎTRISER LES COÛTS DU FONCIER »

1

OUTILS DE SIMULATION
ET ANALYSE DES COÛTS
DU FONCIER

2

SOLUTIONS DE
DIGITALISATION DES
RÈGLES D'URBANISME
ET DONNÉES DE SITE



#1 OUTILS DE SIMULATION ET ANALYSE DES COÛTS DU FONCIER

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Dans le bilan économique des projets de construction, le coût du foncier représente un poids de plus en plus important et un enjeu majeur pour la viabilité des projets. La rareté des fonciers constructibles, poussée notamment par la loi contre l'étalement urbain et l'artificialisation des sols, va rendre cet impact du foncier de plus en plus prégnant. Cela entraîne les aménageurs, promoteurs et foncières à questionner davantage le poids du foncier dans leurs bilans et l'évolution possible des coûts et de la valeur de leurs biens sur un emplacement donné.

ENJEUX

- › Identifier les terrains les plus propices à la réalisation de projets de construction à court ou moyen terme
- › Prévoir l'évolution des coûts du foncier dans le temps
- › Optimiser les projets d'aménagement et de construction en fonction des contraintes foncières

OUTILS

- › Outils d'analyse des fonciers sous contraintes réglementaires ou environnementales
- › Outils d'évaluation des coûts des fonciers

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ce champ intéresse davantage les professionnels de l'immobilier. Il constitue néanmoins un champ d'exploration pour les acteurs se questionnant sur la rareté des fonciers.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

- › Transformations des métiers Pas d'impact notable sur les métiers du BTP
- › Impact sur la sécurité et prévention n.a.
- › Besoins de formation Pas de besoin de formations spécifiques pour les acteurs du BTP



#1 OUTILS DE SIMULATION ET ANALYSE DES COÛTS DU FONCIER



PriceHubble

PriceHubble développe des solutions digitales d'analyse, de valorisation et de prévision pour les marchés immobiliers. La start-up est spécialisée dans le big data et l'intelligence artificielle.

KelFoncer
Voyez le foncier en grand

KelFoncier a développé une application Web utilisée par les responsables et les prospecteurs fonciers pour trouver les meilleurs terrains à acquérir



#2 SOLUTIONS DE DIGITALISATION DES RÈGLES D'URBANISME ET DONNÉES DE SITE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les règles d'urbanisme sont l'ensemble de règles et contraintes qui s'imposent aux projets de construction sur un terrain donné (alignements, hauteurs maximales, etc.). Prises dans leur ensemble, elles permettent d'évaluer la capacité constructible d'un terrain. Elles sont souvent nombreuses et varient en fonction des territoires. Leur non respect donne lieu à un contentieux qui peut faire perdre un temps considérable aux projets, ce qui en fait une contrainte importante.

La diversité de ces règles et leur variabilité territoire par territoire rend complexe leur prise en compte et il est donc utile de disposer d'outils digitaux servant de catalogues (à jour), de ces règles d'urbanisme.

ENJEUX

- › Disposer de données digitales fiables et à jour concernant ces règles et d'outils d'analyse rapide
- › Optimiser les phases de programmation et les choix techniques et architecturaux

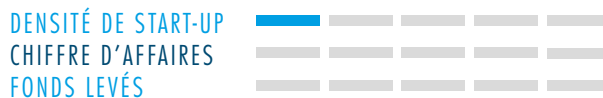
OUTILS

- › Bases de données digitales territorialisées
- › Outils de modélisation simple des projets
- › Outils spécifiques à certaines configurations de projets (surélévation...)

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?




Les quelques solutions existantes sont assez vite appréciées par les acteurs, leur principale limite est de ne pas être universelles mais seulement limitées à quelques territoires.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers 
Pas d'impact notable sur les métiers du BTP
- › Impact sur la sécurité et prévention 
La connaissance des caractéristiques spécifiques du site (pollution, servitudes du sol, etc.) permettent d'anticiper et donc de limiter certains risques
- › Besoins de formation 
Pas de besoin de formations spécifiques pour les acteurs du BTP



#2 SOLUTIONS DE DIGITALISATION DES RÈGLES D'URBANISME ET DONNÉES DE SITE



Lkspatialist développe des applications interactives et dynamiques qui permettent de qualifier et d'évaluer le potentiel parcellaire (bâti et non bâti) à destination des acteurs et décideurs de l'aménagement des territoires.



Upfactor propose des études de faisabilité de projet de surélévation et un outil numérique qui permet de mesurer le potentiel de surélévation (au niveau des règles d'urbanisme, etc.).



Buildrz permet de visualiser simplement et en 3D les mutations possibles de la ville de demain au regard du marché immobilier constaté et des règles d'urbanisme édictées par les territoires.



**MAÎTRISER LES COÛTS
DES MATIÈRES PREMIÈRES**



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « MAÎTRISER LES COÛTS DES MATIÈRES PREMIÈRES »

3

PLATEFORMES
D'ACHATS DE MATÉRIAUX
ET MATÉRIELS

4

SOLUTIONS
DE CONSTRUCTION
HORS SITE ET
PRÉFABRIQUÉES

5

IMPRESSION 3D DE
GRANDE DIMENSION



#3 PLATEFORMES D'ACHATS DE MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

L'achat chantier, notamment l'achat du petit matériel et de certains matériaux, est régulièrement non optimisé car il est souvent réalisé localement, chantier par chantier par un directeur de travaux dont ce n'est pas la compétence clef.

En effet, peu d'entreprises du BTP disposent de services achats centralisés ou de process d'achats structurés (sélection de fournisseurs, négociation de prix en volume, contrats cadre, etc.)

Afin de structurer la démarche d'achat des entreprises du BTP de toutes tailles, des innovations se sont développées, offrant ainsi des réponses aux enjeux clés.

ENJEUX

- › Faire économiser du temps aux équipes chantiers en leur facilitant les achats
- › Maîtriser les dépenses et renforcer les marges du chantier

OUTILS

- › Marketplace mettant à disposition tous les fournisseurs d'un chantier
- › Outils de pilotage des commandes, suivi des dépenses et maîtrise des risques de surfacturation

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ce champ d'innovation intéresse principalement les PME et ETI qui ne disposent pas de services achats structurés.

Les capacités d'économies réalisées sur les chantiers sont substantielles si la mise en place de ces outils s'accompagne d'une réelle appropriation par les directeurs de travaux et chefs de chantiers qui sont les premiers concernés.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers Pas de transformation profonde des métiers mais une simplification administrative pour les équipes et une facilitation de la prise en compte des coûts dans la gestion du chantier
- › Impact sur la sécurité et prévention Ces plateformes pourraient avoir un impact potentiel sur la sécurité et la prévention en proposant une meilleure documentation ou des méthodes d'utilisation de produits techniques (résines de sols, enduits, etc.)
- › Besoins de formation Pas de réel besoin de formation



#3 PLATEFORMES D'ACHATS DE MATÉRIAUX ET MATÉRIELS



Ibat propose une plateforme pour simplifier la gestion des dépenses des chantiers selon plusieurs axes développés dans 3 solutions différentes : les achats, la sous-traitance et la main d'œuvre.



StockPro propose un outil de pilotage du stock permettant la réutilisation des matériaux de construction dormants.



Rockease simplifie la commande de granulats. La start-up propose une plateforme en ligne qui permet de faciliter l'achat de matériaux de construction et de réduire l'empreinte CO2 associée à leur transport en identifiant des fournisseurs proches du chantier.



Betondirect est un réseau national indépendant de centrales à béton.



#4 SOLUTIONS DE CONSTRUCTION HORS SITE ET PRÉFABRIQUÉES



Cubik Home développe et commercialise un procédé de construction modulaire béton. Celui-ci s'appuie sur un béton fibré assemblé avec des panneaux pour former des modules livrés sur site.



Vestack conçoit et construit des bâtiments modulaires biosourcés. Ces bâtiments ont une ossature bois et sont pré assemblés hors site.



Revolubat conçoit et fabrique des systèmes constructifs préfabriqués pour simplifier l'incorporation des réseaux de plomberie au cours du chantier.



Smart Cast propose des plaques de coffrage imprimées livrées sur mesure pour les chantiers. Elle participe à l'industrialisation de construction des planchers en béton pour les immeubles d'habitation collectifs.



Corner développe des modes constructifs innovants préfabriqués en bois qui permettent une production de masse hors site, un transport et un assemblage faciles des panneaux préfabriqués (murs, planchers) sur place.



Blokiwood fabrique des systèmes constructifs sous forme de caissons modulaires en bois.



Rebartek fournit des cages d'armature préfabriquées pour les projets de construction.



#5 IMPRESSION 3D DE GRANDE DIMENSION



Batiprint3D
SHAPING TOMORROW

Batiprint3D a développé un robot industriel de construction utilisant l'impression 3D pour construire des murs, isoler et rénover des façades.



COBOD

Cobod conçoit des imprimantes robotisées de construction 3D et automatise les processus sur les chantiers de construction.



XtreeE[®]
The large-scale 3^d

XtreeE propose un système de conception et impression 3D béton à grande échelle d'éléments architecturaux complexes.



CyBe

CyBe Construction développe une imprimante 3D de construction. Cette imprimante est composée d'un bras robotique qui dépose du béton couche par couche en 3D.



MIGHTY BUILDINGS

Mighty Buildings fabrique des maisons individuelles très peu consommatrices d'énergie. L'entreprise utilise une technologie d'imprimante 3D et de robotique, ce qui lui permet d'éliminer 95% des déchets de construction habituels.

MX3D

MX3D est une entreprise d'impression 3D métal qui utilise le procédé de fabrication additive Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM).



ETUDE DE CAS



C'est à Nantes, le 21 Mars 2018 qu'une maison de 95m² conçue avec l'aide d'une imprimante 3D a vu le jour. En effet, la maison baptisée Yhno va s'est vue être l'objet d'un procédé constructif innovant les parois et murs ont été fabriqués par la technologie Batiprint 3D. C'est un changement important pour les entreprises en charge de construction de bâtiments.



MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER

« MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE »

6

OUTILS DIGITAUX
COLLABORATIFS DE SUIVI
DE CHANTIER

7

PLATEFORMES
DE MISE EN RELATION
/ SOUS TRAITANCE

8

ROBOTS ET COBOTS
SUR CHANTIER

9

ÉQUIPEMENTS
D'ASSISTANCE SUR CHANTIER
DONT EXOSQUELETTE



#6 OUTILS DIGITAUX COLLABORATIFS DE SUIVI DE CHANTIER

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Afin d'assurer un bon suivi des chantiers et d'avancer dans la transition numérique, des outils collaboratifs de suivi de chantier ont été développés. Ce sont des solutions permettant de digitaliser le travail du chef/directeur de chantier. Grâce à celles-ci, le chef de chantier peut assurer un suivi de l'avancement des tâches, connecter un planning prévisionnel à un relevé d'avancement et numériser les outils (plan, photo, commentaires, rapport, planning, etc.). L'objectif final de ces innovations est de fluidifier et d'optimiser le travail du chef de chantier.

ENJEUX

- Disposer d'outils digitaux simples d'usage en mobilité sur le chantier
- Avoir des outils adaptés aux process et aux méthodes actuelles des intervenants chantiers
- Partager l'information entre tous les acteurs avec un seul outil
- Assurer un suivi d'avancement tâche par tâche

OUTILS

- Outils généralistes intégrant planning, gestion documentaire, affectation et suivi de tâches
- Outils plus spécialisés sur des métiers ou des expertises spécifiques (travaux spéciaux, environnements critiques...)

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ces outils se développent fortement cependant l'acceptabilité des collaborateurs reste un frein car les compagnons ne voient pas toujours l'utilité à titre individuel de l'usage de ces nouveaux outils. L'enjeu majeur est de faire accepter ces nouveaux outils sur toute la chaîne de valeur.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?

DENSITÉ DE START-UP



CHIFFRE D'AFFAIRES



FONDS LEVÉS



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

➤ Transformations des métiers

Pas de transformation majeure mais ces innovations permettent d'améliorer les méthodes de travail et de réduire les erreurs

➤ Impact sur la sécurité et prévention

L'accès à l'information pour toutes les parties prenantes d'un chantier permet de réduire les risques en permettant une mise à jour de la documentation et des méthodes de chantier (anticipation, préparation, etc.)

➤ Besoins de formation

L'intégration de ces outils digitaux dans toutes les formations initiales et continues est un enjeu majeur pour accompagner la digitalisation de la filière BTP



#6 OUTILS DIGITAUX COLLABORATIFS DE SUIVI DE CHANTIER



Finalcad propose des applications mobiles pour aider les entreprises générales, architectes, maîtres d'ouvrage et opérationnels à gérer les observations, contrôles et avancement des projets de construction.



Alobees a développé une application de suivi de chantier destinée à planifier les tâches des compagnons, remonter les heures effectuées, partager les documents et favoriser la communication entre les collaborateurs.



Buildots propose une solution de suivi automatisé de chantier par scan de nuage de points et comparaison avec la maquette numérique.



Traxxéo a développé une plateforme SaaS, des applications mobiles et des objets connectés qui fournissent une visibilité live sur l'utilisation des ressources chantiers (RH, véhicules, machines et outils).



Siteflow a développé un logiciel de gestion d'opérations de chantiers (travaux, maintenance, manufacture) basé sur le cloud pour les opérations complexes (nucléaire, travaux spéciaux, pétrole et gaz, etc.).



Lisanet permet de visualiser en temps réel l'ensemble d'un projet (avancement des étapes, audits terrain, indicateurs de performance, etc.) et de partager l'information avec les équipes via une application Web.



#6 OUTILS DIGITAUX COLLABORATIFS DE SUIVI DE CHANTIER



FIELDWIRE

Fieldwire est une plateforme de coordination terrain, elle fait le lien entre les équipes sur le terrain et les bureaux, permettant une gestion des tâches et une collaboration en temps réel.



clovis

Clovis propose un outil de gestion de projets centralisant les documents et échanges nécessaires à une opération de construction / réhabilitation.



Réa a développé une plateforme qui permet l'exploitation de maquettes numériques sur le terrain. Elle permet notamment de visualiser en réalité augmentée les chantiers finis.



BulldozAIR

BulldozAIR a développé une application mobile collaborative pour les professionnels du BTP et de l'immobilier. Cette solution leur permet de suivre leurs chantiers plus facilement et en temps réel.



WIZZCAD
build for the digital age

Wizzcad propose des solutions mobiles pour le suivi opérationnel des chantiers : digitalisation des process opérationnels, la gestion documentaire, l'application des process QSE et la gestion des installations et immeubles.



TEAMOTY

Teamoty développe une gamme de différents logiciels collaboratifs de suivi de chantier.



BluePad a développé une application web et mobile destinée au pilotage et à la gestion de projet dans le domaine de la construction et de l'industrie.



Lilli.ai a développé une intelligence artificielle qui fluidifie la circulation de l'information et le reporting : machine-learning détectant les risques liés au management de projets et optimisant l'organisation.



#6 OUTILS DIGITAUX COLLABORATIFS DE SUIVI DE CHANTIER



Dispatcher propose une plateforme cloud de planification des ressources humaines, matériels et équipes, dédiée au BTP.



ConnectData développe des capteurs permettant de tracker les matières premières, les équipements et les personnes. Les données sont ensuite collectées puis analysées par un logiciel.



NPlan développe une solution d'intelligence artificielle permettant de prévoir les résultats d'un projet de construction en se basant sur l'historique des projets. Cela permet de prévoir les différents risques plus facilement et de les anticiper.



ETUDE DE CAS : UNE TABLE TACTILE SUR LE CHANTIER



Itekube lance la première table tactile BIM pour chantier Grolleau, l'entreprise de conception de matériel en aluminium et Itekube ont présenté récemment une table tactile haute performance qui permet l'accès à l'intégralité des plans 2 D/ 3 D et des plannings, facilitant ainsi la vérification directement sur les chantiers et le suivi en temps réel de leur évolution. Une avancée technologique significative pour le bâtiment.



#7 PLATEFORMES DE MISE EN RELATION / SOUS-TRAITANCE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La sous-traitance est un mode de collaboration central entre les entreprises générales et les artisans et PME du BTP.

La recherche de sous-traitants qualifiés pour les uns et la recherche de marchés pour les autres constitue donc un enjeu qui justifie l'émergence d'outils d'intermédiation digitaux.

Ces outils développent par ailleurs des fonctionnalités nouvelles de pilotage et de gestion des relations contractuelles.

ENJEUX

- Pour les entreprises du BTP, ces plateformes permettent de trouver plus facilement de nouveaux sous-traitants et de disposer d'un certain nombre d'informations sur ces derniers
- Pour les artisans et PME, ces plateformes leur permettent de trouver plus facilement des projets et de réduire le poids de certaines charges administratives

OUTILS

- Plateformes de centralisation d'appel d'offres
- Outils de sourcing de sous-traitants

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ces innovations représentent un enjeu important pour les TPE / PME mais aussi pour les ETI ayant recourt de façon importante à de la sous-traitance.




Sans être particulièrement transformateur ce champ d'innovation introduit une capacité de fluidification et d'optimisation des relations entre acteurs d'un chantier.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

- Transformations des métiers 
Peu de transformation sur les métiers outre la flexibilité que ces plateformes impliquent
- Impact sur la sécurité et prévention 
La sous-traitance implique d'être attentifs à la prévention des risques et au respect des règles de sécurité, il serait utile que ces outils se saisissent de cette dimension. Ces plateformes peuvent avoir un effet positif sur la prévention si les critères de prévention sont intégrés dans les critères d'évaluation. A l'inverse, cela peut être négatif dans un contexte de mise en concurrence sur la base du seul critère coût
- Besoins de formation 
n.a



#7 PLATEFORMES DE MISE EN RELATION / SOUS-TRAITANCE



Build2B a développé un moteur de recherche de sous-traitants ou freelances pour les professionnels du BTP.



Mylkee est une solution d'achat et d'analyse des données optimisant la consultation des sous-traitants et l'estimation des chantiers.



Subclit a développé une plateforme collaborative de pilotage de la sous-traitance qui permet de gérer et de dématérialiser sur une seule et même plateforme, l'intégralité de ses dossiers de sous-traitance.



AiTenders a développé une plateforme de gestion des appels d'offre et des contrats. Le logiciel utilise l'intelligence artificielle pour apprendre des appels d'offre passés, et optimiser les suivants.



Monsieur Peinture propose une plateforme permettant la réalisation de travaux de rénovation avec des artisans labellisés et des peintures écologiques.



Hemea propose un service qui permet une relation facilitée entre les artisans du BTP, les particuliers et architectes d'intérieur.



Bobdépannage offre de la mise en relation avec des prestataires pour tout dépannage concernant la plomberie, l'électricité, la serrurerie, l'électroménager ou le chauffage, en B2C et B2B.



Merci Jack optimise, simplifie, standardise et automatise la gestion de la maintenance dans les environnements B2B en fournissant une plateforme digitale automatisée.



Batiref a créé une plateforme collaborative d'évaluation des professionnels du bâtiment pour améliorer leur performance globale à partir des retours d'expérience clients et un système d'évaluation fournisseurs.



#8 ROBOTS ET COBOTS SUR CHANTIER

DE QUOI PARLE-T-ON ?

L'utilisation de robots et cobots sur les chantiers semble une perspective d'avenir intéressante pour réaliser des tâches répétitives, pénibles, parfois à des endroits difficiles d'accès à l'homme.

De nombreuses solutions commencent à émerger, parfois à l'état de prototype, et pour tous les corps de métiers de la construction, en gros œuvre comme en second œuvre.

ENJEUX

- › Augmenter la productivité des collaborateurs qui peuvent ainsi se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée
- › Assurer la sécurité sur les chantiers en confiant les tâches les plus pénibles et/ou dangereuses à des robots

OUTILS

- › Robots et cobots
- › Drones
- › Équipements robotisés pour tâches répétitives, travail en hauteur ou autre...

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les professionnels du BTP voient dans ces innovations des outils permettant d'améliorer leur productivité mais pas de transformations fondamentales de leurs métiers à court et moyen terme. La robotisation des chantiers est une tendance de fond sur les chantiers de travaux publics.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

› Transformations des métiers ██████████

Aujourd'hui, ces outils visent plutôt à accompagner les métiers qu'à les transformer mais une prise en main accrue permettrait de transformer considérablement la façon dont sont conçus les ouvrages et donc à terme les métiers

› Impact sur la sécurité et prévention ██████████

Ces innovations ont le potentiel de réduire considérablement l'accidentologie et la pénibilité des métiers

› Besoins de formation ██████████

La prise en main de ces nouveaux outils par les compagnons implique a minima une forte sensibilisation à leur usage et à leur intérêt dans le chantier



#8 ROBOTS ET COBOTS SUR CHANTIER

Les Companions

Les Companions développe des robots d'assistance à la peinture en bâtiment.



Paintup a développé une solution robotisée autonome pour nettoyer, décaper, peindre ou percer sur des façades d'immeubles (jusqu'à 10 étages).

Toggle

Toggle commercialise un bras robotisé permettant l'assemblage des cages d'armature métallique dans les structures en béton.

q-bot

Q-Bot a conçu un robot passant sous le plancher ou dans le mur qui projette une mousse isolante.



Robotatwork a créé une plateforme robotique modulaire qui peut être utilisée pour automatiser les processus de travail répétitifs et fastidieux.



Roboplanet développe des robots mobiles de contrôle non destructif et de maintenance pour scanner et détecter la corrosion, les fissures et autres irrégularités.



FBR propose le robot Hadrian X qui a pour mission de poser les briques d'un bâtiment. Ce robot pose des briques rapidement de manière très précise et permet de travailler dans un environnement de travail plus sûr.



#8 ROBOTS ET COBOTS SUR CHANTIER

CIV ROBOTICS

CivRobotics développe une solution autonome de mise en place (marquage au sol) et de surveillance de chantier avec drones et robots.

sysaxes

Sysaxes propose un robot possédant des accessoires et équipements tels que des pinces, des caméras, des capteurs qui permet d'automatiser différentes tâches.



Rovenso propose un robot autonome, agile et disposant de différents capteurs (radars laser, analyse acoustique, vision thermique et nocturne) pour détecter les anomalies sur les sites industriels.



Okibo fournit une solution autonome de plâtrage sur chantier. Le robot est capable de parcourir les terrains accidentés des chantiers de construction grâce à son système de cartographie 3D de son environnement.



Heracles Robotics propose un système de navigation autonome permettant de réaliser des opérations de terrassement sans conducteur d'engin.

SCALED ROBOTICS
Digitizing Construction

Scaled Robotics conçoit des robots mobiles sur les chantiers qui le mappent en temps réel et détectent les défauts par rapport à la maquette BIM.



#8 ROBOTS ET COBOTS SUR CHANTIER



Isybot conçoit et fabrique industriellement des bras robotiques collaboratifs (CoBots), qui travaillent en toute sécurité au contact des hommes.



Push4m offre aux intégrateurs et industriels des composants pour produire des cobots.



#9 ÉQUIPEMENTS D'ASSISTANCE SUR CHANTIER DONT EXOSQUELETTE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les équipements d'assistance sur chantier désignent un ensemble d'outils qui viennent en support aux collaborateurs afin de faciliter le travail principalement en réduisant la pénibilité.

Il s'agit de dispositifs passifs ou actifs (motorisés) qui, à la différence des robots et cobots, ne disposent pas de réelle autonomie mais viennent soulager les compagnons dans leurs gestes quotidiens.

ENJEUX

- Réduire les risques d'accident
- Réduire la pénibilité
- Améliorer la productivité des collaborateurs

OUTILS

- Exosquelettes
- Outils de transports de charges
- Dispositifs de correction des postures
- Équipements connectés (lunettes, chaussures, montres, etc.)

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Si ces innovations sont utilisées de manière expérimentale par les entreprises du BTP, leur déploiement à grande échelle n'est pas encore courant. L'acceptabilité de certains de ces équipements est souvent un frein. L'enjeu majeur reste de plus de démontrer leur impact sur la productivité et de permettre ainsi une analyse de retour sur investissement pour les entreprises.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

- **Transformations des métiers** ■■■■■
Ce champ d'innovation va permettre de les rendre moins pénibles et traumatiques. Au fur et à mesure de leur développement, ces innovations risquent de transformer les méthodes de conception et de production des ouvrages et donc de transformer à terme les métiers
- **Impact sur la sécurité et prévention** ■■■■■■
Ces outils ont le potentiel de fortement réduire les risques liés aux activités de chantier (TMS, etc.) même si leur efficacité mérite d'être appréciée individuellement
- **Besoins de formation** ■■■■■
L'acceptabilité des dispositifs étant cruciale dans leur efficacité, leur intégration dans toutes les formations initiales et continues des professionnels est à favoriser



#9 ÉQUIPEMENTS D'ASSISTANCE SUR CHANTIER DONT EXOSQUELETTE



HMT est une société de conception d'exosquelettes sur mesure.



Data analysis et exosquelettes permettant de réduire les troubles musculosquelettiques et augmenter la productivité des salariés.



Bioservo développe des systèmes de renforcement musculaire portables permettant d'augmenter les capacités et l'endurance des compagnons, comme de prévenir les troubles musculosquelettiques.



RB3D (Robotiques 3 Dimensions) propose une solution d'exosquelette permettant d'amplifier la force humaine afin de réduire la pénibilité pour les opérateurs.



Gobio propose un exosquelette suivant les concepts d'homme préservé et d'homme augmenté qui permet de soulever des charges allant jusqu'à 25 kg grâce à des bras articulés.



K-Ryole conçoit des systèmes d'assistance électrique intelligents. K-Ryole a notamment mis au point une remorque électrique intelligente permettant de transporter jusqu'à 250 k, et sur terrain accidenté.



Vizo développe un appui-tête qui permet de protéger les cervicales des personnes travaillant le regard vers le haut de manière prolongée.



VisionProtect propose une solution d'équipement des opérateurs en lunettes de protection adaptées à leur vue.



Ellicie Healthy développe des lunettes intelligentes, connectées, et aux fonctions évolutives (accéléromètre, capteurs oculaires, etc).



#9 ÉQUIPEMENTS D'ASSISTANCE SUR CHANTIER DONT EXOSQUELETTE



Percko conçoit et commercialise des vêtements correcteurs de posture et capteurs de surveillance de la posture.



TwinswHeel développe un robot de logistique permettant de porter des charges lourdes et de seconder l'humain.



Nuada propose un gant d'assistance permettant à son utilisateur de porter jusqu'à 40kg de charge sans difficulté.



ETUDE DE CAS



Colas s'associe à RB3D pour mettre au point un exosquelette permettant de limiter les efforts physiques répétitifs et de préserver le capital santé des ouvriers. L'outil de prise en main facile permet de pousser et tirer jusqu'à 50 kilos. Une vraie plus value en termes de prévention de la santé au travail.



**RÉDUIRE LE POIDS ÉCONOMIQUE
DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA LOGISTIQUE**



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER

« RÉDUIRE LE POIDS ÉCONOMIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA LOGISTIQUE »

10

OUTILS DE GESTION
DE PARC MATÉRIEL

11

SOLUTIONS IOT POUR
LE SUIVI DU PARC

12

OUTILS DE GESTION
LOGISTIQUE DES
APPROVISIONNEMENTS

13

SOLUTIONS POUR LA
COLLECTE DES DÉCHETS
ET LEUR VALORISATION



#10 OUTILS DE GESTION DE PARC MATÉRIEL

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Pour les entreprises de construction, le parc matériel représente un poids économique et logistique non négligeable. Afin d'optimiser son utilisation, des outils dédiés ont été créés pour piloter les ressources d'un projet et gérer la planification. Si la gestion du parc matériel est maîtrisée, il n'est plus un poids, et peut se transformer en source de revenus.

ENJEUX

- › L'optimisation des coûts liés au parc en visualisant la disponibilité des ressources en temps réel
- › La réduction des coûts de stockage et d'inventaire en optimisant l'utilisation des machines
- › Le respect du planning du chantier

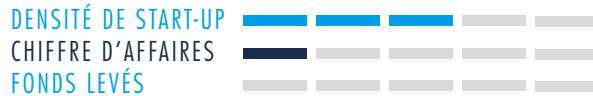
OUTILS

- › Des outils de suivi d'un parc matériel
- › Des outils de planification et d'attribution des ressources par projet
- › Des plateformes de location entre professionnels

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les acteurs du BTP cherchent à innover sur ces sujets afin de maintenir en bon état leur parc. Ces innovations sont également vues comme un moyen pour réduire les délais de chantier (réduction des pannes, des erreurs) et pour augmenter la productivité en limitant le coût des matériels pas ou mal utilisés.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

› Transformations des métiers

Peu transformatrices des métiers car ces solutions doivent venir en support des métiers existants

› Impact sur la sécurité et prévention

Une bonne gestion du matériel d'un chantier c'est aussi une bonne planification de sa maintenance et l'usage du bon matériel au bon moment ce qui a un impact positif sur la sécurité. En effet, le manque de certains engins/matériels peut conduire le chantier à adopter un "plan B" qui dégrade la sécurité et induit des risques non anticipés

› Besoins de formation

n.a



#10 OUTILS DE GESTION DE PARC MATÉRIEL



Dispatcher est une plateforme web & mobile permettant d'optimiser la gestion du matériel et des hommes sur chantier.



Clever Lift a développé une application qui permet de trouver la grue adaptée en fonction de mesures effectuées sur le chantier.



Tracktor est une plateforme web permettant de louer des machines de chantier en ligne en consultant les parcs de plusieurs loueurs simultanément.



Sharemat développe deux plateformes : Sharemat fleet pour numériser et optimiser la gestion de son parc de matériels et Sharemat Community pour en partager son utilisation.



#11 SOLUTIONS IOT POUR LE SUIVI DU PARC

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les pannes, les pertes et les vols sont fréquents sur un chantier et entraînent des coûts supplémentaires significatifs dans un projet. Afin de réduire ces pertes, l'IoT (Internet of thing) peut être une solution. Des capteurs peuvent être installés sur les équipements afin de prévenir des défaillances mais également de les localiser précisément en temps réel.

ENJEUX

- › La réduction des coûts d'achat d'équipement en limitant les pertes, vols et dégradations
- › La réduction des coûts de maintenance du matériel en anticipant les défaillances
- › L'optimisation de l'utilisation des équipements et de la logistique
- › Le respect du planning et de la livraison du chantier

OUTILS

- › Capteurs installés sur les équipements qui peuvent être interconnectés et liés à une plateforme de suivi et de gestion

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Au sein des grandes entreprises qui disposent d'un parc matériel important, ces solutions IoT se développent fortement. Au-delà de transmettre des données géographiques, ces capteurs deviennent des outils de la gestion de la maintenance. L'enjeu est bien moindre pour les PME qui n'ont pas ou peu de parc matériel à gérer.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers Peu d'impact direct sur les métiers du BTP
- › Impact sur la sécurité et prévention En permettant de mieux utiliser le bon matériel au bon moment et au bon endroit, ces outils ont un impact positif sur la sécurité
- › Besoins de formation Peu d'impact direct sur les métiers du BTP



#11 SOLUTIONS IOT POUR LE SUIVI DU PARC



Hiboo développe une solution de monitoring d'actifs industriels pour améliorer à distance les opérations d'inventaire, de maintenance et de contrôle.



HeronTrack propose une solution qui permet de gérer à distance le matériel de chantiers internes et externes, à travers la mise en place d'un tracker et d'une application.



CAD.42 offre une solution basée sur un système de positionnement en temps réel des équipements et personnes, connecté à un gilet intelligent.



Omniscient est une plateforme qui traite les données de géolocalisation et fournit des indicateurs de performance et de mesure sur des opérations telles que la gestion de parc matériel, les méthodes de production, la sécurité des sites ou la logistique des marchandises.



ETUDE DE CAS



Le fournisseur de matériel BTP De Walt lance sa nouvelle version de la solution Tool Connect. Les professionnels intervenants sur un chantier sont désormais capables de gérer les options de leurs équipements via leur smartphone. Entre autres, la localisation du matériel est désormais accessible à tous.



#12 OUTILS DE GESTION LOGISTIQUE DES APPROVISIONNEMENTS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

L'approvisionnement des matières premières est un sujet essentiel pour le bon déroulement d'un projet. Avec la transition environnementale engagée dans le secteur de la construction, les matières premières deviennent un enjeu d'autant plus important et clé (provenance, composition, durabilité, etc.). Différents outils permettant de gérer la logistique et l'approvisionnement des matières premières ont été créés pour répondre à ces problématiques.

ENJEUX

- La réduction de l'impact carbone (réduction des émissions de CO2 en optimisant les transports des matières premières)
- La réduction des coûts du chantier (optimisation de la logistique, automatisation des tâches à faible valeur ajoutée, réduction des arrêts sur le chantier)

OUTILS

- Plateformes de logistique et de planification
- Plateformes de location de véhicules pour le transport de matières premières

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Avec le développement de la construction hors site, la gestion de la logistique est devenue un sujet majeur pour les acteurs du BTP. Ces outils permettent de favoriser le lean management dans la gestion des flux.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- **Transformations des métiers** ██████
Ces outils permettent et accompagnent une transformation plus profonde : celle du lean management du chantier et qui fait du chef de chantier un chef d'orchestre lean
- **Impact sur la sécurité et prévention** ██████
Une gestion logistique des approvisionnements efficace permet d'éviter les erreurs et les retards de chantiers qui peuvent entraîner des accélérations de rattrapage au détriment de la sécurité
- **Besoins de formation** ██████
Le lean management et la gestion de la logistique vont devenir des compétences clés pour les chefs de chantiers et directeurs de projet



#12 OUTILS DE GESTION LOGISTIQUE DES APPROVISIONNEMENTS



Cloudcycle est une solution digitale d'harmonisation entre l'offre et la demande de béton réduisant les coûts et les émissions de CO2.



MyBen est une solution logistique et numérique qui met en relation les transporteurs et les entreprises TP (réservation de benne TP en un clic).



Supervan est un service de transport de marchandise (camionnette avec chauffeur) à la demande.



#13 SOLUTIONS POUR LA COLLECTE DES DÉCHETS ET LEUR VALORISATION

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La gestion des déchets est une problématique très présente dans les secteurs de la construction. En effet, les déchets représentent un volume considérable et leur gestion est de la responsabilité des entreprises du BTP. Afin de répondre aux réglementations, les entreprises de construction sont, depuis le 1er juillet 2021, obligées d'ajouter une mention «déchets» dans les devis de travaux. La gestion des déchets devient donc un enjeu majeur. Différentes solutions pour leur collecte et leur valorisation se développent.

ENJEUX

- › La valorisation des déchets pour s'inscrire dans une économie circulaire
- › La réduction de l'empreinte carbone des chantiers
- › Le gain de productivité (coûts, temps)

OUTILS

- › Plateformes logistiques
- › Solutions de valorisation des déchets (ex : transformation des déchets en énergie)
- › Capteurs et systèmes pour optimiser la collecte

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

La gestion des déchets est un fort enjeu pour les entreprises du BTP qui sont de plus en plus contraintes par la réglementation. Intégrer la collecte, la gestion et la valorisation de leurs déchets devient un objectif nouveau pour les chantiers et l'innovation permet de le traiter avec plus de facilité.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers Les métiers du BTP vont devoir intégrer la gestion des déchets comme compétence supplémentaire
- › Impact sur la sécurité et prévention De nouveaux risques apparaissent tels que les expositions chimiques, blessures lors du démontage manuel, l'effondrement de structures instables, etc.
- › Besoins de formation Important besoin en formation afin de sensibiliser les collaborateurs et de les former à ces nouveaux outils qu'ils vont devoir intégrer à leur quotidien



#13 SOLUTIONS POUR LA COLLECTE DES DÉCHETS ET LEUR VALORISATION



MyBen est une solution logistique et numérique qui met en relation les transporteurs et les entreprises TP (réservation de benne TP en un clic).



Naoden fabrique des centrales bio-énergétiques décentralisées permettant de valoriser des déchets biomasses/déchets verts en énergie.



Ecodrop est un intermédiaire mettant en relation les artisans et les déchetteries professionnelles, négociant pour ses clients des tarifs préférentiels et facilitant le paiement.



Akanthas propose une solution digitale de visualisation et d'aide à la décision qui grâce à des capteurs permet aux collecteurs, recycleurs et producteurs de déchets industriels de suivre en temps réel les zones ou conteneurs de stockage de déchets pour en optimiser leur gestion.



Unico propose un ERP (Enterprise Resource Planning) de la gestion des activités de déchets à destination des collectivités, entreprises et associations.



Tri'n'Collect installe des stations de tri sur chantier pour que les entreprises puissent trier leurs déchets. La start-up les collecte et les trie avant de les envoyer vers des filières de recyclage et de réemploi.



MAÎTRISER LES FRAIS GÉNÉRAUX DES ENTREPRISES



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « MAÎTRISER LES FRAIS GÉNÉRAUX DES ENTREPRISES »

14

SOLUTIONS FACILITANT
L'ÉDITION DE DEVIS,
FACTURES ET AUTRES

15

SOLUTIONS DE MÉTRÉ
OU ÉTUDES SIMPLIFIÉES

16

OUTILS D'ÉDITION ET
DE PARTAGE DU JUMEAU
NUMÉRIQUE

17

SOLUTIONS DE
GENERATIVE DESIGN

18

OUTILS DE SIMULATION
ÉNERGÉTIQUE ET
ENVIRONNEMENTALE

19

OUTILS ET PLATEFORMES
SPÉCIALISÉES DANS LA
GESTION RÉGLEMENTAIRE



#14 SOLUTIONS FACILITANT L'ÉDITION DE DEVIS, FACTURES ET AUTRES

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Pour les TPE et les artisans, l'édition des devis, factures et autres documents administratifs prend du temps et impose une charge de travail importante, le plus souvent en fin de journée après le travail sur les chantiers eux même.

Afin d'aider les entreprises de construction à se concentrer au maximum sur leur cœur de métier, des outils logiciels simplifiant ces tâches ont été développés. Ce type d'outil accompagne dans la réalisation des missions quotidiennes, grâce à la simplification des démarches administratives (réalisation de devis et factures, bibliothèques d'articles et d'ouvrages, suivi de chantiers, gestion des contrats etc.).

ENJEUX

- Gain de temps et de productivité
- Centralisation des informations importantes
- Respect des obligations légales

OUTILS

- Logiciels et outils, y compris d'intelligence artificielle

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ces solutions visent prioritairement les TPE/PME et entreprises artisanales. Il s'agit d'une aide bienvenue et facilitatrice du quotidien sans impact majeur sur les métiers.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers
Permet de faciliter le quotidien / se recentrer sur le cœur de métier
- Impact sur la sécurité et prévention
n.a.
- Besoins de formation
n.a.



#14 SOLUTIONS FACILITANT L'ÉDITION DE DEVIS, FACTURES ET AUTRES



Izimode est un assistant vocal qui permet aux entreprises du BTP de créer des devis et factures à la voix, commander des matériaux, obtenir des informations.



DIM est une solution de suivi budgétaire de chantier. DIM génère des rapports instantanés sur les activités budgétaires en cours et prévues et permet de détecter les écarts avec le budget prévisionnel.



Dokit propose une solution pour créer et diffuser des manuels, des modes opératoires ou des instructions de travail.



Aitenders est une plateforme de gestion des appels d'offre, et des contrats. Le logiciel utilise l'intelligence artificielle pour apprendre des appels d'offre passés, et optimiser les suivants.



Nexxio propose une application collaborative de suivi des travaux d'entretien et de réparation qui améliore la gestion du cycle de vie des commandes (du devis jusqu'au paiement) et les échanges d'informations entre le gestionnaire, les locataires et les prestataires.



Saqara propose un logiciel SaaS visant à simplifier la gestion, le suivi et l'analyse des appels d'offres.



#15 SOLUTIONS DE MÉTRÉ OU ÉTUDES SIMPLIFIÉES

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Afin d'optimiser la phase d'étude et d'accélérer le démarrage du chantier, des solutions permettent de réaliser un plan d'un existant rapidement et avec un minimum de compétences / d'outils. Elles peuvent également automatiser certaines tâches de pré-études comme le métré.

ENJEUX

- › Accélérer les phases technico-commerciales en particulier pour les artisans
- › Faciliter le chiffrage de travaux

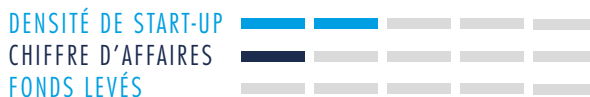
OUTILS

- › Outils de métré rapide sur smartphone (utilisation de la caméra et des capteurs du smartphone pour faire des plans métrés)
- › Bibliothèques de solution d'études

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?




Solutions encore peu utilisées et recherchées par les acteurs du BTP

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



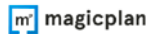
POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers 
Pas de réel impact transformateur des métiers
- › Impact sur la sécurité et prévention 
n.a.
- › Besoins de formation 
Les solutions développées sont relativement intuitives et nécessitent peu de formation



#15 SOLUTIONS DE MÉTRÉ OU ÉTUDES SIMPLIFIÉES



Magicplan est une solution permettant de scanner un espace rapidement avec un smartphone, de créer un plan d'intérieur et d'estimer les coûts associés aux travaux de rénovation.



Etudes et automates fournit une production automatique de plans de vente de logements collectifs, à partir d'une maquette numérique BIM.



Vyoo permet de scanner à partir d'un smartphone ou d'une caméra classique un objet et de le reconstruire en 3D.



My digital Buildings déploie des technologies de scan 3D pour capturer les données spatiales des bâtiments. Cela permet de créer un jumeau numérique.



#16 OUTILS D'ÉDITION ET DE PARTAGE DU JUMEAU NUMÉRIQUE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Dans les phases de conception des ouvrages, la maquette numérique est un outil de plus en plus essentiel pour partager un modèle de conception commun entre tous les acteurs d'un projet : maîtrise d'ouvrage, architectes, ingénierie, constructeurs. Cette maquette numérique permet à toutes les parties prenantes d'un projet de partager le même référentiel de conception et donc de visualiser, de partager et d'éditer cette maquette collectivement.

Une fois l'ouvrage construit, la maquette numérique peut devenir un véritable jumeau numérique qui va suivre l'ouvrage sur tout son cycle de vie et être utilisé dans les phases d'exploitation et en fin de vie comme support de toutes les informations nécessaires à la bonne exploitation de l'ouvrage.

ENJEUX

- Partager l'information entre les différentes parties prenantes intervenant autour d'un projet de construction
- Assurer un suivi continu de l'information sur le cycle de vie d'un ouvrage

OUTILS

- Solutions d'édition d'une maquette numérique
- Plateformes de partage et de travail collaboratif sur la maquette

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Sur les grands projets, la maquette numérique s'impose depuis quelques années et les outils collaboratifs deviennent indispensables à la coordination entre maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et constructeurs.

Les enjeux de demain restent la diffusion de ces outils sur les plus petits projets et la démonstration de leur efficacité dans la gestion et le suivi des ouvrages existants.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

➤ Transformations des métiers ■■■■■

Les outils collaboratifs autour de la maquette numérique constituent l'un des leviers de la transformation digitale et industrielle du secteur et donc de la modernisation des métiers

➤ Impact sur la sécurité et prévention ■■■■■

L'amélioration de la préparation des chantiers et la disponibilité des informations partagées entre toutes les parties prenantes est un levier important pour renforcer les actions de prévention et donc la sécurité des chantiers

➤ Besoins de formation ■■■■■

Le développement de la maquette numérique sur les chantiers nécessite de former l'ensemble des collaborateurs à l'utilisation et à la prise en compte au quotidien de ces outils



#16 OUTILS D'ÉDITION ET DE PARTAGE DU JUMENT NUMÉRIQUE



Sofya est une plateforme de gestion du bâtiment et de visualisation des informations et maquettes BIM tout au long de son cycle de vie.



Delair fournit des drones civils pour améliorer la productivité d'opérations de terrassement, de génie civil et d'exploitation de réseaux linéaires.



Voxelgrid modélise les bâtiments existants en 2D et 3D, grâce à leur kit de numérisation et au logiciel qu'ils ont conçu.



Datbim est une plateforme de contenus BIM accessible à tous les prescripteurs de la construction pour enrichir les maquettes numériques.



BIM In Motion est un bureau d'études permettant aux professionnels de l'immobilier d'intégrer le BIM dans leurs process et de l'exploiter de manière pertinente.



Aerys est une plateforme d'échanges de maquettes virtuelles via le cloud pour stockage et synchronisation de fichiers 3D.



Ligthyx est une plateforme de vision industrielle qui transforme les plans en outils de terrain interactifs. Son but est de s'assurer que les ouvriers de la construction sont capables de mettre en œuvre correctement les plans 2D et 3D tandis que les responsables sont en mesure de surveiller le processus de mise en œuvre.



Realiz3D est une solution de conception de maquettes numériques 3D en temps réel permettant notamment de prendre en compte le bien-être des occupants dès la conception du bâtiment.



#16 OUTILS D'ÉDITION ET DE PARTAGE DU JUMEAU NUMÉRIQUE



My digital Buildings déploie des technologies de scan 3D pour capturer les données spatiales des bâtiments. Cela permet de créer un jumeau numérique.



Horus propose une plateforme de réalité augmentée pour gérer des projets BIM.



Bimdata est une plateforme de vérification des maquettes BIM et outil de collaboration pour les membres d'une équipe pour visionner et éditer la maquette en ligne.



Wisebim génère automatiquement de la maquette numérique 3D (BIM) à partir des plans 2D. Cela permet de faire l'inventaire de l'espace existant, tout en essayant de l'optimiser.



Dabox propose aux acteurs de la construction, une plateforme web pour organiser, partager et piloter tous types de projets et ainsi assurer un suivi de production BIM.



Wizzcad propose des solutions mobiles pour le suivi opérationnel des chantiers : digitalisation des process opérationnels, la gestion documentaire, l'application des process QSE et la gestion des installations et immeubles.



Bimeo est une plateforme collaborative OpenBIM créée par des professionnels du bâtiment pour faciliter l'usage du BIM. La solution AR2Build propose le scan3D au format BIM/IFC utilisable depuis un smartphone Android.



Piro cie accompagne les entreprises dans leur digitalisation et crée des programmes spécifiques à leurs besoins à l'aide de la technologie Autodesk Forge™, les solutions permettent d'exploiter au mieux les maquettes numériques.



ETUDE DE CAS



Projet lancé en avril 2019, en compagnie d'une grande partie de l'équipe pédagogique de l'organisme de formation, et de plusieurs classes d'apprenants. La technologie BIM Extend développée par Piro Cie devait être utilisée dans le cadre d'un projet de rénovation d'un logement entier sur le site de l'organisme de formation, et le bénéfice pour la start-up serait une expérimentation sur site, ainsi qu'un tutoriel pédagogique à diffuser à ses clients par la suite. Le retard du projet de rénovation, ainsi que des rotations dans l'équipe ont ralenti ce projet, toujours en cours.



#17 SOLUTIONS DE GENERATIVE DESIGN

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La phase de conception des ouvrages nécessite la prise en compte de plus en plus de critères (environnementaux, réglementaires, etc.). Les outils de Generative Design sont des processus de design itératifs qui impliquent des algorithmes informatiques en mesure de proposer, à la place d'un concepteur, un certain nombre de scénarii qui répondent à des contraintes préalablement mentionnées.

Le Generative Design est donc un ensemble de techniques qui permettent d'assister les concepteurs dans leurs tâches voir de les remplacer sur les tâches de conception aux enjeux décisionnels les plus faibles..

ENJEUX

- Réduction du temps passé sur des tâches à faible valeur ajoutée (calculs)
- Collaboration entre les différentes parties prenantes sur un projet de construction (travail plus itératif)
- Multiplication des options de conception

OUTILS

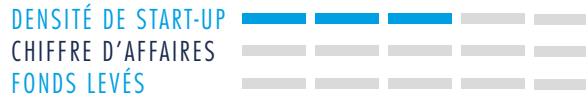
- Algorithmes et outils intégrés aux logiciels de conception

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Encore peu matures, les outils de generative design ne font pas encore l'objet de réels déploiement mais d'un intérêt croissant notamment

- Pour les entreprises de construction qui y voient une possibilité d'intégrer davantage d'ingénierie dans leur positionnement sur la chaîne de valeur
- Pour les maîtres d'ouvrage qui y voient une capacité à être davantage prescripteurs sur leurs projets

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

➤ Transformations des métiers ██████████

Le generative design a vocation à devenir un outil majeur pour les ingénieurs et concepteurs de demain mais aussi à apporter des capacités d'ingénierie plus accessibles aux entreprises et ainsi à faire évoluer les positionnement sur la chaîne de valeur entre concepteurs et entreprises de travaux

➤ Impact sur la sécurité et prévention ██████████

L'impact reste faible a priori même si on peut imaginer que ces outils permettront de mieux prendre en considération les enjeux de sécurité comme critères de conception

➤ Besoins de formation ██████████

Assez limités en l'état, des besoins de formation importants pourraient se faire jour en fonction du déploiement futur de ces innovations



#17 SOLUTIONS DE GENERATIVE DESIGN



Metabuild propose un logiciel développé sur une technologie d'IA qui permet de créer des bâtiments mieux optimisés. Sur la base du BIM et de simulations de bâtiments, Metabuild explore des milliards de scénarios possibles pour chaque projet pour obtenir les meilleures solutions.



Qbiq a créé un moteur de conception d'aménagement d'espace qui génère des milliers de plans personnalisés, compare les alternatives, optimise les résultats et fournit instantanément les meilleures suggestions d'aménagement.

epidherm

Epidherm est une solution de generative design dans le secteur de la construction. Cette solution permet notamment de prendre en compte l'impact environnemental des projets dès la phase de conception

STRAINS

Strains produit des logiciels de conception et de calcul de structures pour l'industrie de la construction.



#18 OUTILS DE SIMULATION ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Du fait d'une double pression sociétale et réglementaire, le secteur du BTP est fortement concerné par les enjeux environnementaux. La réduction des consommations et des émissions de gaz à effet de serre de la construction et des bâtiments / ouvrages est un enjeu majeur pour toutes les entreprises du BTP. Des outils permettant d'évaluer ou de simuler la consommation énergétique des bâtiments se sont développés afin de permettre l'optimisation de leur impact environnemental.

ENJEUX

- › La connaissance des consommations du parc (accès à un historique et à des données en temps réel)
- › La simulation des émissions et des consommations des bâtiments et ouvrages futurs afin d'optimiser la conception

OUTILS

- › Logiciels de calcul réglementaires
- › Outils de simulation thermique dynamique
- › Outils de bilan environnemental, bilan carbone et ACV

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Plutôt destinés à l'ingénierie – et dans une moindre mesure à la maîtrise d'ouvrage – ces solutions se développent avec peu d'impact sur les entreprises de construction elles même.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers **■■■■■■■**
Pas d'impact majeur dans les métiers BTP si ce n'est via une sensibilisation accrue aux impacts environnementaux et énergétiques
- › Impact sur la sécurité et prévention **■■■■■■■**
n.a.
- › Besoins de formation **■■■■■■■**
Intégration aux formations d'ingénierie principalement



#18 OUTILS DE SIMULATION ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



OPENERGY

Openenergy est une solution de simulation énergétique du bâtiment en exploitation, introduisant un suivi systématique des résultats.



Kocliko

Kocliko a développé une plateforme SaaS dédiée au pilotage énergétique des résidences en chauffage collectif. Cette solution est basée sur le suivi des températures afin de favoriser l'optimisation énergétique d'un bâtiment.



One Click LCA

One Click LCA fournit un logiciel de calcul de l'impact environnemental et d'analyse du cycle de vie des travaux de construction.



Vizcab

Vizcab propose des outils autour de l'ACV bâtiments à destination des maîtres d'oeuvre, maîtres d'ouvrage et entreprises générales.



#19 OUTILS ET PLATEFORMES SPÉCIALISÉES DANS LA GESTION RÉGLEMENTAIRE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Dans le secteur de la construction, les réglementations à suivre sont nombreuses (urbanismes, environnementales, sécurité, etc.) et évoluent continuellement. Toutes ces réglementations rajoutent un travail administratif très lourd pour les entreprises. Des solutions permettant de systématiser cette prise en compte en digitalisant ces règles et en mettant en place des workflow automatiques de contrôle existent.

ENJEUX

- Assurer le respect de ces contraintes réglementaires qui sont indispensables pour la sécurité, la protection de l'environnement, etc.
- Simplifier le travail administratif des entreprises dans ce domaine

OUTILS

- Plateformes de digitalisation de règles
- Outils de suivi automatique de conformité

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les entreprises adoptent plusieurs de ces innovations comme des outils facilitant leur conformité réglementaire mais sans en faire un enjeu de transformation ou d'évolution notable.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers Peu de transformation des métiers, ces innovations sont davantage des outils facilitateurs
- Impact sur la sécurité et prévention L'impact sur la prévention est important car la réglementation est complexe, souvent mal perçue et mal appréhendée par les entreprises du BTP qui ignorent les risques et les dispositions à prendre
- Besoins de formation



#19 OUTILS ET PLATEFORMES SPÉCIALISÉES DANS LA GESTION RÉGLEMENTAIRE



ContractChain a développé une technologie utilisant la blockchain pour fiabiliser, digitaliser et simplifier les contrats de travaux.



OpenSafe a conçu un logiciel capable de garantir à l'entreprise que les équipements protégeant leurs salariés soient bien conformes par rapport à la réglementation et d'assurer un suivi de l'évolution de leur état et du stock.



Ermeo est une solution web et mobile collaborative permettant à tous types d'industriels d'assurer une meilleure standardisation et digitalisation de leurs métiers et process opérationnels.



Woleet travaille sur l'ancrage de données dans la blockchain Bitcoin en proposant une plateforme en SaaS capable de gérer un volume quotidien de plusieurs millions d'ancrages.



Attestation Légale développe une plateforme dédiée à la simplification des démarches administratives pour les indépendants, artisans, TPE, PME et grands groupes.



Subclïc est une plateforme collaborative de pilotage de la sous-traitance, qui permet de gérer et de dématérialiser l'intégralité des dossiers de sous-traitance. Depuis la création des documents jusqu'à leur archivage, en passant par leur signature électronique.



Lkspatialist fournit des applications interactives et dynamiques qui permettent de qualifier et d'évaluer le potentiel parcellaire (bâti et non bâti) à destination des acteurs et décideurs de l'aménagement des territoires.



MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER

« MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES »

20

DISPOSITIFS DE
PILOTAGE INTELLIGENT
DES ÉQUIPEMENTS
ET OUVRAGES

21

SOLUTIONS POUR
LA MAINTENANCE
PRÉVENTIVE ET
PRÉDICTIVE

22

SOLUTIONS POUR LA
RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE
DES OUVRAGES



#20 DISPOSITIFS DE PILOTAGE INTELLIGENT DES ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les bâtiments et ouvrages deviennent de plus en plus connectés. Cette connectivité rend le bâtiment et les ouvrages communicants ce qui permet aux gestionnaires d'optimiser leur gestion et leur pilotage. Ces dispositifs sont principalement des capteurs IoT qui permettent de collecter et d'analyser des données en temps réel et des plateformes de gestion qui éditent des tableaux de bords de suivi sur les principaux indicateurs de performance (consommations, usages...) et permettent des actions d'amélioration.

ENJEUX

- Assurer la transition écologique en optimisant les consommations énergétiques et en organisant une meilleure gestion des déchets
- Assurer un confort aux usagers (amélioration de la qualité de l'air, contrôle de la température, gestion des flux, etc.)
- Réduire les coûts d'exploitation afin de sécuriser les marges

OUTILS

- Capteurs IoT
- Plateformes Building Operating Systems

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ces innovations sont centrales pour les gestionnaires d'actifs et facility managers. Il y a néanmoins également un enjeu majeur pour les entreprises qui conçoivent et celles qui installent les dispositifs assurant la collecte et le traitement des données dans les ouvrages. En effet ces technologies sont pour elles l'opportunité de saisir de nouveaux marchés dans le smart building.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

➤ Transformations des métiers

Concevoir ou construire un ouvrage demain ce sera aussi concevoir ou construire un système d'information producteur de data et pouvant être piloté de façon semi automatique par des systèmes intelligents.

Il y a là une véritable capacité à transformer les métiers du BTP vers des métiers à très haute valeur ajoutée

➤ Impact sur la sécurité et prévention

n.a

➤ Besoins de formation

Cette transformation majeure des métiers questionne les compétences et savoirs faire à acquérir pour les professionnels et ouvre donc des besoins de formation importants dès maintenant et dans les années à venir



#20 DISPOSITIFS DE PILOTAGE INTELLIGENT DES ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES



Kocliko a développé une plateforme SaaS dédiée au pilotage énergétique des résidences en chauffage collectif. Cette solution est basée sur le suivi des températures afin de favoriser l'optimisation énergétique d'un bâtiment.



iQSpot automatise la récupération des données, analyse en temps réel les performances énergétiques du parc de bâtiments tertiaires et aide dans l'élaboration du rapport RSE.



Beeldi a développé une plateforme cartographiant le patrimoine, et actualisant toutes les données terrains relatives à ce dernier. Sur cette plateforme, une assistance intelligente permet d'assurer la conformité réglementaire, et de réduire la consommation énergétique.



Caeli Energie est une start-up spécialisée dans la conception et la fabrication de climatiseur résidentiel à forte efficacité énergétique et faible impact environnemental.



Accenta stocke de l'énergie sous forme de chaleur, méthode efficace à long terme de conservation de l'énergie produite par un bâtiment.



Celsius Energy connecte les bâtiments neufs ou existants à l'énergie de leur sous sol. Ils fournissent une chaleur bas carbone et une climatisation ou rafraîchissement naturel durable.



#20 DISPOSITIFS DE PILOTAGE INTELLIGENT DES ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES

ween

Ween propose un thermostat connecté régulant automatiquement le système de chauffage en fonction de l'éloignement des occupants d'une maison ou d'un bureau.



Qualisteo propose un système de mesure des consommations énergétiques via des capteurs intelligents et permettant une cartographie multi-fluides par zone, appareil et usage.



Elaxenergie fournit en temps réel de l'énergie stockée dans les ballons électriques d'eau chaude pour mettre en adéquation la production d'énergie renouvelable avec la consommation.



Hxperience fournit une solution qui collecte, traite et analyse en temps réel des données issues des bâtiments, des équipements et des usages pour améliorer la performance énergétique et faire de la maintenance prédictive.

QARNOT
COMPUTING

Qarnot Computing propose un radiateur-ordinateur et chaudière numérique dont la chaleur provient de micro-processeurs embarqués.



Alfiléo propose une solution clé en main de suivi, de pilotage et d'optimisation des flux énergétiques.



#20 DISPOSITIFS DE PILOTAGE INTELLIGENT DES ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES



Ogga propose une solution d'automate énergétique basée sur la mesure de la consommation énergétique.



Homeys propose un service SaaS d'analyse de données du bâtiment pour suivre le confort, le réglage des systèmes de chauffage et la performance énergétique et environnementale de votre parc immobilier.



#21 SOLUTIONS POUR LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE ET PRÉDICTIVE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Maintenir un ouvrage dans son bon fonctionnement est un levier essentiel de durabilité. On distingue la maintenance préventive classique (révision régulière des équipements notamment) et la maintenance dite prédictive qui se base sur l'anticipation de défaut ou de dégradation en cours et qui permet d'intervenir au moment opportun dans une logique d'optimum économique. Ces solutions permettent de cibler les interventions de maintenance à réaliser.

ENJEUX

- L'anticipation du vieillissement des équipements, bâtiments et ouvrages
- La réduction des coûts de maintenance (ciblage des interventions, évite l'immobilisation des sites)
- Sécurité (éviter des situations de pannes, détérioration risquée)

OUTILS

- Capteurs IoT (capteur de vibration, température, etc.)
- Drones et analyse d'images
- Computer vision (caméra thermique, etc.)
- Intelligence artificielle

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?




Les propriétaires et exploitants sont de plus en plus sensibles aux enjeux de maintenance car la complexité des ouvrages tend à accroître les coûts de maintenance. Les entreprises actives dans l'exploitation / maintenance sont donc très attentives à ces développements pour offrir des offres de services nouvelles dans le cadre de contrats de maintenance voir de contrats globaux de performance de long terme.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- **Transformations des métiers** 
En s'inscrivant dans des dynamiques de marchés (développement des contrats globaux...), ces solutions contribuent à la montée en expertise de certains métiers autour de l'entretien des ouvrages
- **Impact sur la sécurité et prévention** 
Optimiser les opérations de maintenance, c'est souvent renforcer le niveau global de sécurité des ouvrages
- **Besoins de formation** 
Les métiers de l'entretien/maintenance qui sont régulièrement vu comme de faible valeur ajoutée voient leur qualification augmentée par de telles innovations et donc les besoins de formation s'accroissent sur ces sujets



#21 SOLUTIONS POUR LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE ET PRÉDICTIVE



Sitowie développe une technologie et des outils pour simuler et anticiper la dégradation des constructions, optimiser leur maintenance et leurs coûts sur le long terme.



Blue whale company propose des produits innovants connectés pour l'eau. Elle contribue à la surveillance des réseaux, à la protection des bâtiments et à la préservation de l'environnement.



T2D2 est une plateforme logicielle auto-apprenante qui détecte et classe les dommages visibles de divers types de structures et de matériaux.



Wavely fournit une analyse complexe du signal acoustique qui permet de distinguer et d'identifier la signature sonore de certains défauts ou d'un mauvais réglage.



Win-ms propose un suivi des infrastructures câblées / infrastructures ferroviaires pour optimiser la maintenance.



360SmartConnect propose une solution de dématérialisation, de stockage et de consultation des projets de construction. La solution permet de suivre en temps réel des projets.



Hydrelis conçoit des solutions pour professionnels et particuliers qui protègent les locaux des fuites et des inondations.



Ma Toiture Connectée propose l'implantation de capteur en toiture afin de détecter les fuites de manière rapide et précise pour intervenir au plus vite.



#22 SOLUTIONS POUR LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES OUVRAGES

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La rénovation des ouvrages et des bâtiments regroupe toutes les opérations permettant d'améliorer leur condition par l'utilisation de nouveaux matériaux ou par le remplacement de parties endommagées ou obsolètes. La rénovation des ouvrages permet d'apporter des réponses aux enjeux environnementaux et sociétaux qui pèsent sur le secteur du bâtiment et de réduire les coûts de fonctionnement en limitant notamment leurs consommations énergétiques. Aussi, des innovations apparaissent sur ce sujet afin de permettre la massification de la rénovation.

ENJEUX

- › Réduction des consommations énergétiques et des émissions des gaz à effet de serre des bâtiments
- › Éviter des accidents dus à l'obsolescence des ouvrages (ponts, etc.)
- › Réduire la fracture énergétique

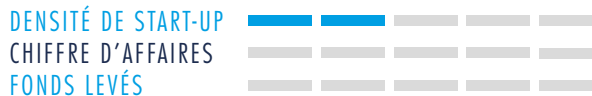
OUTILS

- › Outils et solutions de pilotage et de gestion des rénovations

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

La construction neuve est structurellement un marché plus faible que celui de la rénovation et cette tendance ne va faire que s'accroître en France. Disposer de solutions innovantes pour apporter des offres spécifiques à leurs clients sur la rénovation est donc un enjeu majeur notamment dans le contexte des plans de relance qui vont pousser fortement la rénovation énergétique.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

› Transformations des métiers

De nouveaux métiers vont apparaître en lien avec ces travaux spécifiques de rénovation. Les métiers traditionnels vont devoir évoluer pour se focaliser largement sur la valeur apportée aux clients dans les projets de rénovation

› Impact sur la sécurité et prévention

Les enjeux de prévention ne sont pas spécifiques à la rénovation mais tout ce qui permet de préparer au mieux un projet et un chantier peut être bénéfique aux questions de sécurité

› Besoins de formation

Fort besoin de formation / reconversion des professionnels du bâtiment vers les métiers de la rénovation



#22 SOLUTIONS POUR LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES OUVRAGES



Talo conseille les particuliers et fédère les meilleurs artisans et usines pour la mise en oeuvre d'une rénovation énergétique performante.



Ynergie est un bureau d'étude spécialisé dans la rénovation massive de patrimoine. Il déploie des modules spécifiques de « Création d'Economie d'Energie » et de mesure du gain de la performance énergétique.



CAP RENOV+

Cap Renov+ est une application qui permet de réaliser des simulations de travaux de rénovation.



La Solive forme et accompagne des personnes en reconversion professionnelle souhaitant se tourner vers les métiers à forte tension liés à la rénovation énergétique.



QUALITÉ



OBJECTIF MAJEUR #2 : QUALITÉ

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le deuxième enjeu majeur pour le secteur du BTP est l'amélioration de son niveau global de qualité. Les exigences de la maîtrise d'ouvrage se renforçant dans de nombreux domaines, cette exigence de qualité ne s'évalue plus seulement sur la simple conformité à un cahier des charges fonctionnel mais aussi sur un nombre croissant de critères de performance (dont environnementale).

On notera également que cette qualité s'évalue bien sûr sur l'ouvrage lui-même sur toute sa durée de vie mais aussi au travers de critères propres au chantiers (environnement, nuisances...).

LEVIERS D'ACTION IDENTIFIÉS

1. Livrer des ouvrages conformes
2. Livrer des ouvrages performants
3. Réduire l'impact des chantiers

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS DYNAMIQUES

- 1 Outils de suivi d'avancement et de contrôle de conformité → p.84
- 2 Solutions pour la qualité de l'air → p.92
- 3 Solutions pour l'usage de nouvelles énergies sur les chantiers → p.114

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS TRANSFORMATEURS

- 1 Solutions favorables à l'emploi du matériau bois → p.98
- 2 Plateformes et outils pour le réemploi → p.108
- 3 Outils de suivi d'avancement et de contrôle de conformité → p.84



LIVRER DES OUVRAGES CONFORMES



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER

« LIVRER DES OUVRAGES CONFORMES »

23

OUTILS DE SUIVI
D'AVANCEMENT ET
DE CONTRÔLE
DE CONFORMITÉ

24

OUTILS DE SUIVI
BUDGÉTAIRE ET
FINANCIER



#23 OUTILS DE SUIVI D'AVANCEMENT ET DE CONTRÔLE DE CONFORMITÉ

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Livrer un ouvrage conforme est un enjeu essentiel dans tout projet de construction. Des outils sont disponibles pour vérifier que l'avancement des chantiers est conforme à ce qui avait été conçu. Ces solutions permettent de détecter les erreurs de mise en œuvre éventuelles, les corriger rapidement afin d'en réduire les coûts et d'assurer que le construit est conforme au conçu.

ENJEUX

- › Limiter les erreurs de production (réservation posée au mauvais endroit, cloisonnement non conforme à l'implantation)
- › Limiter les surcoûts
- › Suivre un niveau d'avancement pour chaque phase d'un chantier et ainsi de nourrir un planning en temps réel

OUTILS

- › Comparaisons entre le réalisé et la maquette numérique
- › Outils de réalité augmentée
- › Outils robotiques d'auscultation automatique du chantier
- › Outils de scan du chantier et comparaison à la maquette

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les acteurs du BTP cherchent fortement à innover sur le sujet du contrôle de la conformité afin d'offrir à leurs clients des prestations de meilleure qualité et de préserver leurs marges en réduisant les erreurs. La qualité et la conformité sont des enjeux de toujours dans le BTP qui trouve avec ces innovations de nouvelles perspectives de progrès.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers **■■■■■**
L'intégration de ces outils au processus de construction accompagne l'évolution des entreprises vers le lean management et le contrôle qualité en continu ce qui est un bouleversement culturel fort dans le BTP
- › Impact sur la sécurité et prévention **■■■■■**
La réduction des erreurs qui peuvent être accidentogènes est un vecteur de prévention des risques autant que de productivité
- › Besoins de formation **■■■■■**
Il y a un enjeu important à faire progresser toutes les professions dans la prise en compte des enjeux de conformité et de qualité et de formation spécifiques des métiers de l'encadrement à l'utilisation de ces outils



#23 OUTILS DE SUIVI D'AVANCEMENT ET DE CONTRÔLE DE CONFORMITÉ



Kraaft est une application de messagerie instantanée dédiée aux secteurs de l'industrie et de la construction. L'application permet aux équipes de partager des notes vocales, des photos et des vidéos, et d'alerter en cas de danger.



Piro cie accompagne les entreprises dans leur digitalisation et crée des programmes spécifiques à leurs besoins. A l'aide la technologie Autodesk Forge™, les solutions permettent d'exploiter au mieux les maquettes numériques.



DIM est une solution de suivi budgétaire de chantier. DIM génère des rapports instantanés sur les activités budgétaires en cours et prévues et permet de détecter les écarts avec le budget prévisionnel.



Hustro a développé un logiciel permettant de recueillir des données sur site, les utiliser pour améliorer la surveillance et l'analyse des risques ainsi que pour réduire les coûts de règlement des différends.



Wizzcad a développé des solutions mobiles pour le suivi opérationnel des chantiers : digitalisation des process opérationnels liés à la construction, à la gestion documentaire, à l'application des process QSE et à la gestion des installations et immeubles.



Devisubox propose un suivi de construction HD : appareils photos autonomes reliés à des interfaces personnalisables et à des algorithmes d'analyse.



Horus a développé une solution de réalité augmentée rendant disponibles en temps réel des images numériques virtuelles du site de construction et optimisant la contextualisation de son contenu.



Scaled robotics propose des robots mobiles sur les chantiers qui les mappent en temps réel et détectent les défauts par rapport à la maquette BIM. Développe aussi des flottes de robots impression 3D pour automatiser les chantiers.



#24 OUTILS DE SUIVI BUDGÉTAIRE ET FINANCIER

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le suivi financier des chantiers est une tâche chronophage qui nécessite de nombreuses itérations avec les différentes parties prenantes. La maîtrise du budget permet de veiller à la rentabilité du projet au fil de son avancement.

Afin de limiter le temps passé dans cette gestion et de fiabiliser les analyses, des outils se sont développés pour permettre de centraliser l'information et avoir un suivi budgétaire en temps réel.

ENJEUX

- › Assurer un chantier rentable
- › Réduire le temps passé dans la gestion administrative

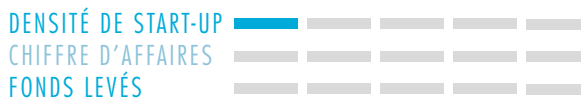
OUTILS

- › Plateforme de suivi des engagements financiers du chantier

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

La majorité des entreprises du BTP disposent de solutions développées en interne. Ce champ s'adresse davantage aux TPE / PME et ETI qui ne disposent pas de process et de ressources dédiées à cette gestion.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers
Ce champ d'innovation est peu transformateur mais constitue un outil facilitant le travail des chefs de chantier dans leurs tâches et fiabilisant l'analyse économique pour l'entreprise
- › Impact sur la sécurité et prévention
n.a.
- › Besoins de formation
n.a.



#24 OUTILS DE SUIVI BUDGÉTAIRE ET FINANCIER



SmartBeam propose un espace de travail centralisé permettant de gérer les demandes de prix, les états d'avancement de chantiers et les avenants..



DIM est une solution de suivi budgétaire de chantier. DIM génère des rapports instantanés sur les activités budgétaires en cours et prévues et permet de détecter les écarts avec le budget prévisionnel.



LIVRER DES OUVRAGES PERFORMANTS



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « LIVRER DES OUVRAGES PERFORMANTS »

25

SOLUTIONS POUR LE
CONFORT ACOUSTIQUE

26

SOLUTIONS POUR LA
QUALITÉ DE L'AIR

27

SOLUTIONS
CONSTRUCTIVES
MODULAIRES ET
ÉVOLUTIVES

28

SOLUTIONS
CONSTRUCTIVES INTÉGRANT
L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

29

SOLUTIONS FAVORABLES
À L'EMPLOI DU MATÉRIAU
BOIS

30

CIMENTS ET BÉTONS
MOINS CARBONÉS

31

SOLUTIONS FAVORABLES
À L'EMPLOI DE
MATÉRIAUX BIOSOURCÉS
(HORS BOIS)

32

SOLUTIONS POUR
LE DÉVELOPPEMENT DE
L'HYDROGÈNE-ÉNERGIE



#25 SOLUTIONS POUR LE CONFORT ACOUSTIQUE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le confort acoustique des bâtiments et infrastructures contribue au bien-être général des occupants et utilisateurs. Des outils sont développés afin de proposer des environnements non soumis aux nuisances sonores extérieures et intérieures.

ENJEUX

- › Assurer un cadre de vie / de travail confortable

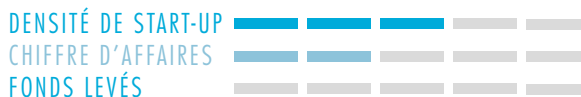
OUTILS

- › Outils
- › Masquage sonore
- › Solutions d'alerting sonore
- › Panneaux isolants phoniques
- › Matériaux isolants phoniques

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les acteurs du BTP sont intéressés pour innover sur ce sujet, cependant l'utilisation de solutions de confort acoustique reste limitée du fait d'une faible demande de la part des clients

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers n.a.
- › Impact sur la sécurité et prévention n.a.
- › Besoins de formation n.a.



#25 SOLUTIONS POUR LE CONFORT ACOUSTIQUE

Silent Space.

Silent Space est une solution acoustique active et connectée qui améliore en open space le confort et la concentration des utilisateurs grâce à un dispositif nomade de masquage sonore.



LEETDESIGN

Leet design conçoit et manufacture du mobilier d'entreprise connecté et acoustique. Ils ont notamment développé une cabine acoustique éco-responsable pour open-space.

K|A|N|D|U

Kandu propose un objet connecté permettant le diagnostic de la qualité des espaces professionnels (acoustique, thermique, lumière, qualité de l'air), ainsi qu'un accompagnement dans les travaux d'amélioration des espaces.

Quiiet.

Quiiet propose des cabines téléphoniques insonorisées de bureau, en location ou à la vente.



#26 SOLUTIONS POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Déjà présente au préalable, la question de la gestion et le suivi de la qualité de l'air est devenue un enjeu majeur dans le bâtiment dans le contexte de la crise sanitaire.

Au-delà de l'aspect sanitaire, la bonne gestion de la qualité de l'air permet d'accroître le bien-être des occupants. Les solutions développées mesurent un certain nombre d'indicateurs tels que le taux de CO₂, l'humidité, etc. pour en déduire la qualité de l'air (taux de renouvellement, risque de transmission de virus, etc.)

ENJEUX

- › La santé des occupants (contrôle de la qualité de l'air, réduction des polluants, etc.)
- › Confort des occupants (température, humidité, renouvellement, etc.)
- › Respect des réglementations (taux de renouvellement, taux de CO₂ dans les crèches, écoles, etc.)

OUTILS

- › Capteurs IoT
- › Plateformes d'analyse de donnée et recommandations
- › Outils de simulation de la qualité d'air

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

La maîtrise d'ouvrage est de plus en plus sensible à cet enjeu de santé publique qu'est la qualité de l'air dans les bâtiments.

Les entreprises du BTP vont donc être de plus en plus sollicitées au sujet de la gestion de la qualité de l'air et prennent conscience qu'elles ont à acquérir de nouvelles compétences et savoir faire en la matière

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

› Transformations des métiers

De nouvelles compétences sont à développer au sein des métiers traditionnels (notamment de l'ingénierie) mais on peut également s'attendre à l'apparition de nouveaux métiers (diagnostiqueur QAI) ou à l'apparition d'une vraie spécialité autour du traitement de l'air

› Impact sur la sécurité et prévention

n.a.

› Besoins de formation

Nécessité de se former sur ces sujets afin de proposer aux clients des solutions adaptées et proposer une offre à plus forte valeur ajoutée



#26 SOLUTIONS POUR LA QUALITÉ DE L'AIR



COZY AIR

Cozy Air est une solution de capteurs connectés permettant la récolte, le traitement et l'analyse de données sur la qualité de l'air intérieur.



meersens

Meersens propose une plateforme d'agrégation de données, application et systèmes IoT permettant, grâce à l'intelligence artificielle, de surveiller son environnement et d'en contrôler tout danger potentiel, comme la qualité de l'air et de l'eau, les UV, les ondes, etc.



airlite

Airlite a développé une peinture d'origine naturelle permettant d'améliorer la qualité de l'air intérieur et le niveau de confort dans les espaces (absorption de l'humidité, des particules volantes, efficacité énergétique, etc.).



RUBIX

RUBIX S&I est une start-up spécialisée dans l'analyse de données consommateurs grâce à l'association de capteurs et d'algorithmes, permettant le suivi et l'identification en continu des nuisances présentes dans l'environnement (gaz, odeurs, bruit, particules, lumière...).



foobot

Foobot développe une solution de gestion préventive de la qualité de l'air intérieur grâce à une combinaison de capteurs environnementaux et d'analyse permettant d'en mesurer la condition.



AIR-SERENITY

Air Serenity développe un purificateur d'air équipé d'une technologie triple filtre qui libère l'air des particules fines, des pollutions chimiques et des pollutions microbiennes.



OCTOPUS

Octopus Lab propose un logiciel de prévision de la qualité de l'air intérieur pour les phases de conception, de rénovation et d'exploitation de bâtiments, permettant un choix de matériaux, de ventilation et de monitoring garantissant un air sain tout en conservant les performances énergétiques des bâtiments.



#27 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES MODULAIRES ET ÉVOLUTIVES

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les solutions constructives modulaires et évolutives désignent des démarches de construction non conventionnelles. La construction modulaire repose sur un assemblage de bâtiments préfabriqués avec des modules individuels. Ces éléments sont généralement réalisés en hors site. On note deux types de fabrications de bâtiment modulaire : les constructions monobloc et les constructions assemblables.

ENJEUX

- › Pour le neuf, elles permettent de construire en pensant aux évolutions possibles des bâtiments
- › Dans le cadre de rénovations / transformations d'ouvrages et de bâtiments, ces solutions permettent de transformer l'usage des bâtiments existants
- › Dans le cadre de rénovations énergétiques, elles permettent de proposer des modules sur mesure qui améliorent la performance énergétique des bâtiments

OUTILS

- › Solutions constructives modulaires
- › Dispositifs favorables à l'évolutivité des bâtiments

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Encore peu attendues par la maîtrise d'ouvrage, sauf dans le cadre de quelques expérimentations, les solutions modulaires ou évolutives permettant à un bâtiment d'évoluer plus facilement dans son cycle de vie peinent à trouver leur marché. Les entreprises restent globalement assez attentistes sur ce sujet tout en maintenant pour certaines une veille active.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?

DENSITÉ DE START-UP



CHIFFRE D'AFFAIRES



FONDS LEVÉS



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

› Transformations des métiers

Le potentiel de transformation est fort tant les techniques modulaires transforment les modes constructifs mais leur faible présence sur le marché limite cette transformation réelle

› Impact sur la sécurité et prévention

Transfert des risques du site vers les usines tels que de nouveaux risques chimiques et TMS. Sur site, de nouveaux risques de levage/manutention émergent

› Besoins de formation

Si un développement de ces techniques venait à se faire, des besoins importants de formation sur certains corps de métiers pourraient en découler



#27 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES MODULAIRES ET ÉVOLUTIVES



Lumicene développe un concept de fenêtre circulaire réversible grâce à une surface vitrée courbe et un jeu de parois coulissantes, permettant de modeler son intérieur en fonction de la luminosité tout au long de la journée, améliorant également la performance énergétique des bâtiments.



Corner propose des modes constructifs innovants préfabriqués en CLT.



Vestack conçoit et construit des bâtiments modulaires biosourcés. Bâtiments en ossature bois, pré-assemblés hors site à 90%, Vestack utilise le BIM de la conception architecturale jusqu'à la maquette de production, en passant par les analyses structurelles et thermiques.



Cubik Home a développé une offre de construction béton pour réaliser une enveloppe structurante et isolante, prenant forme de modules assemblables.



Ecoframe propose un système constructif en conteneurs maritimes recyclés en fin de vie.



Camposphere est une société de conseil et d'ingénierie spécialisée dans la construction et la gestion de bases-vies. Promoteur des bases-vies d'occasion.



OWVI propose un système de distribution électrique innovant permettant la construction de logements personnalisables et évolutifs.



Optimiz Construction a développé une plateforme d'optimisation des treillis soudés et ronds à béton pour les entreprises de gros œuvre.



Agilcare réalise des bâtiments écologiques à partir d'éléments préfabriqués de dimensions standardisées, en bois, pérennes, qui sont démontables, remontables, évolutifs et transformables.



#28 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES INTÉGRANT L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Trouver de nouvelles manières de construire est essentiel dans les transitions menées dans les secteurs de la construction. Des solutions constructives intégrant l'économie circulaire en font partie. Ce sont des matériaux ou systèmes constructifs intégrant le recyclage ou le réemploi de matériaux ou systèmes déjà utilisés.

ENJEUX

- › Limiter le recours aux matières premières non renouvelables
- › Limiter les déchets produits par le secteur BTP en valorisant ces déchets (recyclage ou réemploi)

OUTILS

- › Matériaux neufs réalisés à partir du recyclage ou de l'upcycling de déchets ou de matériaux anciens
- › Intégration de déchets venant également d'autres industries
- › Systèmes constructifs réemployant tout ou partie de bâtiments anciens

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les acteurs du BTP sont soumis à une forte pression réglementaire les incitant à intégrer l'économie circulaire dans leurs projets. Les innovations sur ce champs sont fortement regardées et de nombreuses expérimentations sont à l'étude.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers **■■■■■■■**
L'emploi de nouveaux matériaux issus de l'économie circulaire n'entraîne pas nécessairement de bouleversement des métiers sauf s'il se double d'une intégration dans des modes constructifs industrialisés
- › Impact sur la sécurité et prévention **■■■■■**
Le marché de la déconstruction nécessite de prendre en compte les risques chimiques et la conservation de la stabilité des ouvrages
- › Besoins de formation **■■■■■**
Nécessite de sensibiliser et former les collaborateurs aux sujets liés à l'économie circulaire afin de permettre son intégration dans les projets de construction au-delà des grands projets démonstrateurs



#28 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES INTÉGRANT L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE



Ecoframe propose un système constructif en conteneurs maritimes recyclés en fin de vie.



Néolith transforme les déchets non recyclables en matériaux écologiques de construction.



Etnisi propose des matériaux décoratifs ou de construction réalisés à 75% à base de déchets.



Fabbrick fournit des matériaux de design et construction fabriqués à partir de déchets textiles recyclés.



Materr'UP produit des bétons structurels et rafraîchissants à partir d'un ciment d'argile breveté. Béton «vert» à base d'argile de carrière et à base de terres excavées de chantier.



Carbon8 a développé un procédé de carbonation de déchets pour production de matières premières pour la construction.



Le Pavé a développé des revêtements de sol composés de déchets plastiques recyclés.



#29 SOLUTIONS FAVORABLES À L'EMPLOI DU MATÉRIAU BOIS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le matériau bois possède des atouts environnementaux et constitue également une source d'innovations techniques, tant pour le neuf que pour la réhabilitation.

Le bois possède des avantages écologiques considérables. Il est naturel et renouvelable, il capte le carbone et cette filière consomme peu d'eau. De plus, le bois a différents avantages techniques tels que la légèreté, la performance thermique et la rapidité de construction.

ENJEUX

- › Limiter l'empreinte carbone des bâtiments et ouvrages (stockage CO2)
- › Augmenter la rapidité des chantiers
- › Respect de la réglementation
- › Garantir la qualité de vie des ouvrages

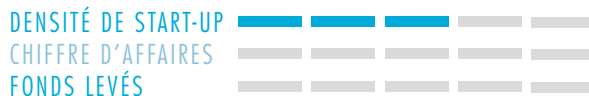
OUTILS

- › Systèmes constructifs intégrant le bois

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

La construction bois est considérée comme un très gros enjeu pour les entreprises du BTP. Notamment parce que la maîtrise d'ouvrage intègre des exigences dans l'intégration du bois qui vont parfois bien au-delà des attentes réglementaires. Néanmoins l'intégration du bois est complexe pour de nombreux acteurs qui ont historiquement une bien plus forte maîtrise de la construction en béton.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers **■■■■■**
La construction bois est souvent synonyme de construction industrialisée et à ce titre bouleverse les chaînes de valeur traditionnelles. Le chantier bois exige par ailleurs des compétences nouvelles dans les entreprises (logistique, levage, réglage...)
- › Impact sur la sécurité et prévention **■■■■■**
Étant plus industrialisée la construction bois tend à déplacer les risques en usines où les dynamiques de prévention et de gestion de la sécurité sont plus aisées
- › Besoins de formation **■■■■■**
Important besoin de formation afin de structurer une filière bois compétente à tous les niveaux de la chaîne de valeur (première et seconde transformation, conception, installation, maintenance...)



#29 SOLUTIONS FAVORABLES À L'EMPLOI DU MATÉRIAU BOIS



Blokiwod propose des caissons modulaires en bois, porteurs, isolés, étanches à l'air et posables sans engin de levage à destination des professionnels qui souhaitent développer une offre en construction bois et modulable.



Woodoo propose un matériau durable avec le profil de résistance du métal et le profil de coût du bois de qualité inférieure.



Corner développe des modes constructifs innovants préfabriqués en CLT.



#30 CIMENTS ET BÉTONS MOINS CARBONÉS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

L'industrie du ciment est responsable de 5 à 6% des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Rendre le béton moins carboné est donc un enjeu fondamental dans la décarbonation de la construction et de nos économies.

Afin de réduire son empreinte carbone, il faut se pencher sur sa formulation et ses modes de fabrication. Pour obtenir des bétons moins carbonés, les majors du BTP et les fabricants travaillent sur le clinker et la diversification des sources d'énergie pour sa production mais aussi sur la capture du CO2 produit par les cimenteries.

ENJEUX

- › Réduction de l'impact carbone des bâtiments
- › Respect de la réglementation et notamment de la RE2020

OUTILS

- › Ciments à faible poids carbone
- › Nouvelles formulations de bétons géosourcés

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ce champ d'innovation est central pour tous les industriels de la filière ciment/béton qui l'ont mis en haut de leur agenda stratégique. C'est aussi un champ majeur pour les entreprises de construction qui cherchent à réduire leur impact carbone sans totalement se passer du matériau béton.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers **■■■■■**
Les transformations sont importantes dans l'industrie mais peu impactantes pour les entreprises de construction elles-même
- › Impact sur la sécurité et prévention **■■■■■**
n.a.
- › Besoins de formation **■■■■■**
Les besoins de formation sont assez limités et concernent les nouvelles formulations de béton issues de ce champ d'innovation



#30 CIMENTS ET BÉTONS MOINS CARBONÉS

mixteresting
concrete mix design

Mixteresting GmbH conçoit et optimise les mélanges de béton à l'aide de l'intelligence artificielle.



Basilisk développe un béton auto-cicatrisant. Le système de réparation autonome est rendu possible par des micro-organismes (bactéries) produisant du calcaire.



TechnoCarbon dispose d'un matériau composite à base de pierre et de fibre de carbone biosourcée permettant d'une part de diminuer l'impact écologique d'une nouvelle construction, de rénover l'existant et d'autre part d'améliorer la durée des ouvrages.



CarbonCure a développé une technologie permettant de minéraliser chimiquement les déchets de CO2 pendant le processus de fabrication du béton afin que celui-ci soit plus écologique et plus solide.



Materr'UP produit des bétons structurels et rafraîchissants à partir d'un ciment d'argile breveté. Béton «vert» à base d'argile de carrière et à base de terres excavées de chantier.



#31 SOLUTIONS FAVORABLES À L'EMPLOI DE MATÉRIAUX BIOSOURCÉS (HORS BOIS)

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Pour développer l'écoconstruction et participer à la transition environnementale, les filières matériaux de construction biosourcés se développent. Les matériaux biosourcés sont issus de la matière organique renouvelable (biomasse), d'origine végétale ou animale. Ils peuvent être utilisés comme matière première dans des produits de construction et de décoration, de mobilier fixe et comme matériau de construction dans un bâtiment.

ENJEUX

- › Le développement durable : empreinte environnementale favorable, car stockant le carbone quand ils sont biosourcés
- › Le développement économique des territoires, car issus de matériaux de proximité

OUTILS

- › Nouveaux matériaux de construction à base de matières premières végétales

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les entreprises du BTP regardent les différentes solutions sur ce champ cependant l'emploi de ces matériaux reste guidé par la demande des clients finaux.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers
Ces nouveaux matériaux peuvent avoir un impact sur certains métiers s'ils impliquent une évolution des techniques constructives
- › Impact sur la sécurité et prévention
Il existe un risque chimique lié à l'exposition aux substances nocives contenues dans les matériaux biosourcés
- › Besoins de formation
Nécessité de former les collaborateurs à l'usage de ces nouveaux matériaux et les méthodes constructives nouvelles qui en découlent



#31 SOLUTIONS FAVORABLES À L'EMPLOI DE MATÉRIAUX BIOSOURCÉS (HORS BOIS)



Celloz produit un matériau innovant biosourcé fabriqué à partir de fibres de cellulose renforcées de résines végétales pour la toiture.



Evertree fabrique des panneaux de bois composites biosourcés sans résine aminoplaste ni résine polyuréthane.



Karibati est un expert du bâtiment biosourcé, ils accompagnent différents types d'acteurs dans leur développement autour des matériaux biosourcés.



Gramitherm fabrique de panneaux d'isolation naturelle à base de paturin des prés.



#32 SOLUTIONS POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE-ÉNERGIE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

L'intégration de nouvelles énergies dans le cadre de l'exploitation des bâtiments est un des piliers de la transition écologique.

Parmi les nouveaux vecteurs énergétiques, l'hydrogène fait partie des solutions qui suscitent un grand intérêt de part ses qualités propres (stockage possible, combinaison avec plusieurs sources renouvelables etc...).

ENJEUX

- › Disposer d'une énergie décarbonée pour l'exploitation des bâtiments

OUTILS

- › Equipements (chaudières, générateur, etc.) à hydrogène
- › Dispositifs de stockage

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les entreprises considèrent le développement de l'hydrogène comme un sujet de long terme dans le bâtiment, un peu plus à court terme dans le secteur des infrastructures de transports (aérien, ferroviaire...)

La structuration de la filière est un prérequis nécessaire à l'utilisation de ces solutions.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers
Maturité trop faible à ce jour pour engager de réelles transformations
- › Impact sur la sécurité et prévention
n.a
- › Besoins de formation
Maturité trop faible à ce jour pour identifier des besoins de formation



#32 SOLUTIONS POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE-ÉNERGIE



Sylfen développe des solutions intégrées de stockage et de production d'énergie, à destination des bâtiments et éco-quartiers souhaitant couvrir leurs besoins d'énergies à partir de sources locales et renouvelables.



Hymoov valorise les déchets de bois pour la production de gaz de synthèse (hydrogène).



Naoden fabrique des centrales bioénergétiques décentralisées permettant de valoriser des déchets biomasses/déchets verts en énergie compétitive.



Powidian propose une solution clé en main fournissant n'importe où et n'importe quand (sites isolés, groupe électrogène de chantier) de l'électricité 100% renouvelable grâce à un système de production et de stockage sous forme d'hydrogène.



RÉDUIRE L'IMPACT DES CHANTIERS



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « RÉDUIRE L'IMPACT DES CHANTIERS »

33

PLATEFORMES ET OUTILS
POUR LE RÉEMPLOI

34

GESTION DES
TERRES D'EXCAVATION
ET DE REMBLAI

35

TRAITEMENT DES EAUX
ET AUTRES EFFLUENTS
DU CHANTIER

36

SOLUTIONS
POUR L'USAGE DE
NOUVELLES ÉNERGIES
SUR LES CHANTIERS

37

SOLUTIONS POUR UNE
MEILLEURE COMMUNICATION
AVEC LES RIVERAINS



#33 PLATEFORMES ET OUTILS POUR LE RÉEMPLOI

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La transformation écologique du secteur du BTP amène notamment à intégrer des logiques d'économie circulaire dans la construction.

Le réemploi consiste en l'utilisation de matériaux et composants de seconde vie en lieu et place de matériaux neufs. Il constitue pour les entreprises un outil d'achat et de valorisation de matériaux plus écologiques et moins chers que les produits neufs.

Poussées par les évolutions législatives telles que la Loi transition écologique sur la revalorisation des déchets, les plateformes de réemploi pour le secteur du BTP se multiplient.

ENJEUX

- › Du côté du vendeur, les plateformes permettent de valoriser le surplus de chantier ou les matériaux de déconstruction
- › Côté acheteur, elles permettent de réduire l'impact environnemental des constructions, de réaliser des économies de coût et d'intégrer une approche d'économie circulaire

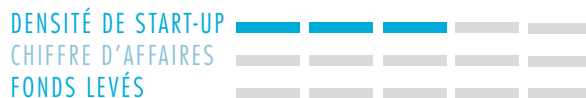
OUTILS

- › Plateformes physiques
- › Plateformes digitales

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Le champ est en phase de structuration. Il y a un enjeu d'apprentissage important de la filière déconstruction en faveur du réemploi. Ce champ constitue un challenge important pour les fabricants de matériaux et leurs distributeurs mais aussi un levier de transformation majeur.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers

Le réemploi affecte les réseaux de distribution et donne à l'artisan un nouveau rôle dans le sourcing des matériaux de chantier. Il y a également un enjeu de transformation de la filière déconstruction pour permettre un démontage propre et sélectif des matériaux pouvant être réemployés
- › Impact sur la sécurité et prévention

n.a
- › Besoins de formation

De nouveaux métiers apparaissent comme le diagnostiqueur réemploi qui va identifier et qualifier les matériaux sur un chantier de déconstruction. La filière déconstruction peut également y gagner en qualité et en positionnement avec des compétences nouvelles à acquérir pour les compagnons



#33 PLATEFORMES ET OUTILS POUR LE RÉEMPLOI



Backacia est une marketplace pour le réemploi des matériaux de chantiers (issus de la démolition ou de surplus de commande).



Cycle-up est une marketplace dédiée aux matériaux de réemploi qui optimise la rencontre entre l'offre et la demande, qui permet de mettre en relation les acteurs de la filière et qui intègre un certain nombre de fiches pratiques et concepts de valorisation.



Upcyclea souhaite accélérer la transition vers un modèle circulaire. Leur plateforme collaborative collecte et qualifie des données sur le patrimoine ou sur les matériaux du bâtiment afin de favoriser l'élimination progressive des déchets et la réutilisation des ressources.



BatiRIM a pour vocation d'accélérer le développement de solutions digitales innovantes dédiées à la rénovation et la déconstruction sélective des bâtiments au service de l'économie circulaire.



#34 GESTION DES TERRES D'EXCAVATION ET DE REMBLAI

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les terres d'excavation font partie des déchets générés par les chantiers de construction. Dans le même temps de nombreux chantiers ont besoin de terre pour réaliser des remblais.

Face aux pressions environnementales et réglementaires, les entreprises de construction cherchent à valoriser les terres d'excavation sur leurs chantiers et différentes solutions se développent dans ce sens.

ENJEUX

- › Limiter les déchets des chantiers
- › Valoriser ces terres excavées
- › Gestion des terres polluées

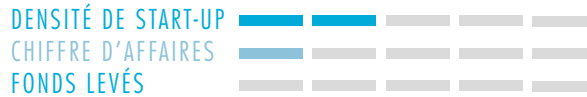
OUTILS

- › Transport et logistique
- › Systèmes de traitement
- › Outils de suivi / traçabilité

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Le sujet est particulièrement critique sur les grands projets d'infrastructures. Des projets comme ceux du grand Paris tirent fortement ce champ d'innovation qui par ailleurs trouve encore assez peu d'impact dans la filière au sens large.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

› Transformations des métiers

La gestion des terres et leur valorisation va devenir une compétence nouvelle pour les entreprises de terrassement et peut avoir un impact non négligeable dans leur modèle économique à l'avenir

› Impact sur la sécurité et prévention

La pollution des sols et des terres excavées ainsi que la stabilité temporaire ou finale des remblais en place présentent des risques pour les collaborateurs

› Besoins de formation

Pas ou peu de besoin spécifique



#34 GESTION DES TERRES D'EXCAVATION ET DE REMBLAI



Hesus est une plateforme digitale accessible sur web et mobile d'évacuation et valorisation de terres excavées, matériaux et déchets de chantier.



Æxdo développe une solution permettant de gérer les données relatives à la gestion des sols pollués, avant et pendant le début des travaux.



#35 TRAITEMENT DES EAUX ET AUTRES EFFLUENTS DU CHANTIER

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les eaux et effluents font partie des déchets générés par les chantiers de construction (nettoyage des centrales à béton, forages, etc.). Afin de limiter l'impact environnemental du chantier il est important que ces effluents ne soient pas rejetés au milieu naturel et autant que possible qu'ils soient traités et valorisés sur place pour ne pas encombrer les réseaux de traitement.

ENJEUX

- Traitement et valorisation des eaux polluées
- Réduction de l'impact environnemental des chantiers

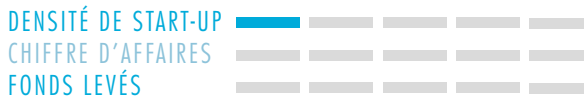
OUTILS

- Station d'épuration mobile

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Poussées par les contraintes réglementaires, notamment en zone urbaines, les entreprises tendent à adopter ces innovations sur de grands projets bien qu'elles soient encore assez peu présentes dans l'ensemble de la filière.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers **■■■■■■■**
Pas d'impact majeur sur les métiers au-delà du renforcement de la prise de conscience et de la gestion des impacts environnementaux des chantiers
- Impact sur la sécurité et prévention **■■■■■■■**
n.a.
- Besoins de formation **■■■■■■■**
Pas de besoin spécifique



#35 TRAITEMENT DES EAUX ET AUTRES EFFLUENTS DU CHANTIER



ECL Econet développe une gamme de stations de traitement des eaux qui permettent la filtration, la décantation et le traitement du PH des eaux issues de l'industrie et des chantiers BTP avant d'être rejetés en milieu naturel.



#36 SOLUTIONS POUR L'USAGE DE NOUVELLES ÉNERGIES SUR LES CHANTIERS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les chantiers sont fortement consommateurs en énergie et producteurs de gaz à effet de serre (machines, outils, logistique, etc.). Face à l'enjeu de décarbonation du secteur du BTP, les professionnels du BTP intègrent de nouvelles énergies renouvelables ou décarbonées dans le cadre des chantiers.

ENJEUX

- Réduire les consommations d'énergies non renouvelables du chantier
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants du chantier

OUTILS

- Solutions hydrogène (générateur, etc.)
- Biocarburants
- Electrification des engins et matériels

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?


L'électrification des chantiers est un enjeu majeur pour les entreprises notamment dans le cadre du développement des zones de faibles émissions (ZFE) qui vont imposer de plus en plus le recours aux engins et matériels électriques. Dès lors la recharge de ces matériels et l'approvisionnement du chantier en énergie devient un sujet poussé par les politiques RSE des entreprises et les attentes des maîtrises d'ouvrages.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers 
L'impact est très fort pour les fabricants et loueurs de matériels mais reste modéré pour les entreprises BTP
- Impact sur la sécurité et prévention 
L'électrification, l'arrivée de nouvelles énergies sur chantier va de pair avec un progrès régulier du matériel chantier sur les enjeux de sécurité
- Besoins de formation 
Pas de besoin particulier



#36 SOLUTIONS POUR L'USAGE DE NOUVELLES ÉNERGIES SUR LES CHANTIERS



Powidian propose une solution clé en main fournissant n'importe où et n'importe quand (sites isolés, groupe électrogène de chantier) de l'électricité 100% renouvelable grâce à un système de production et de stockage sous forme d'hydrogène.



Carwatt propose une solution d'électrification des véhicules thermiques.



TETRADIS propose une offre de conception, fabrication et distribution de solutions globales en télécommunications, production d'énergie et sécurité.



RossiniEnergy réalise la conception et fabrication de systèmes d'accumulation et gestion d'énergie pour l'autoconsommation et la diffusion de l'électricité solaire via la mobilité électrique.



Instagrid développe une solution d'alimentation par batterie portable



#37 SOLUTIONS POUR UNE MEILLEURE COMMUNICATION AVEC LES RIVERAINS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Une bonne gestion de chantier passe par une bonne information envers toutes les personnes concernées, notamment les riverains. Une bonne communication permet une meilleure acceptation du chantier par les riverains. Lors d'un projet de construction, il faut commencer la communication avant le début du chantier pour prévenir des potentielles nuisances. Ensuite, au cours du chantier, donner un contact pour les questions et plaintes est très important. Enfin, à la fin du chantier, il peut être intéressant de remercier les riverains pour leur patience (lettre, mail, etc.).

ENJEUX

- › Respect de la réglementation
- › Améliorer l'acceptation des projets
- › Maîtrise des impacts sur l'environnement et la santé

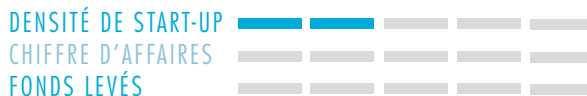
OUTILS

- › Plateformes accessibles par l'entreprise et les riverains
- › Tableau de communication installé à l'entrée du chantier

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les entreprises du BTP ont conscience de l'importance de la communication avec les riverains, cependant peu d'entre elles tentent d'innover dans leur approche. La labellisation des chantiers permet de garantir la prise en compte de ces nuisances.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers **■■■■■■■**
La meilleure prise en compte des nuisances chantier et de l'interaction avec les riverains est un enjeu pour les entreprises mais ne constitue pas véritablement une transformation de leurs métiers
- › Impact sur la sécurité et prévention **■■■■■■■**
n.a.
- › Besoins de formation **■■■■■■■**
Un travail de sensibilisation est à prévoir dans le cadre de l'utilisation de ces innovations



#37 SOLUTIONS POUR UNE MEILLEURE COMMUNICATION AVEC LES RIVERAINS



Com'in est une solution intégrant capteurs et plateforme qui permet d'évaluer et de mieux maîtriser l'impact des opérations de travaux immobiliers sur l'environnement, la santé et le bien-être humain, comme la qualité de l'air ou les nuisances sonores.



SÉCURITÉ



OBJECTIF MAJEUR #3 : SÉCURITÉ SUR LES CHANTIERS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La sécurité sur les chantier est un enjeu de progrès continu pour toutes les entreprises du BTP. Le secteur comporte en effet encore de nombreux risques contre lesquels des politiques de prévention, renforcées par l'innovation, peuvent être efficaces.

Plusieurs champs d'innovation favorables à la productivité et à la qualité ont aussi un impact positif sur la sécurité comme nous l'avons vu précédemment.

Certains champs d'innovation sont de plus totalement focalisés sur ces enjeux de sécurité.

LEVIERS D'ACTION IDENTIFIÉS

1. Anticiper les risques en amont du chantier
2. Gérer les risques au cours du chantier

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS DYNAMIQUES

- 1 EPI connectés → p.128
- 2 Dispositifs de détection des accidents → p.132
- 3 Outils numériques pour la formation des professionnels → p.122

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS TRANSFORMATEURS

- 1 EPI connectés → p.128
- 2 Dispositifs de détection des accidents → p.132
- 3 Outils numériques pour la formation des professionnels → p.122



**ANTICIPER LES RISQUES
EN AMONT DU CHANTIER**



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER

« ANTICIPER LES RISQUES EN AMONT DU CHANTIER »

38

OUTILS DIGITAUX POUR
LA FORMATION DES
PROFESSIONNELS



#38 OUTILS DIGITAUX POUR LA FORMATION DES PROFESSIONNELS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

De nombreux outils digitaux se sont développés afin de développer les compétences des professionnels du BTP. On estime aujourd'hui à 430 000 les besoins annuels en formation continue et initiale. Ces nouveaux outils ont pour objectif de massifier la formation et de la rendre la plus impactante possible au travers de nouvelles méthodes pédagogiques.

ENJEUX

- Le développement d'une main d'œuvre qualifiée dans le secteur
- L'évolution des compétences des collaborateurs afin de répondre aux besoins des entreprises
- Le renforcement des compétences et savoir faire liés à la sécurité, enjeu majeur du secteur

OUTILS

- Des outils de e-learning
- Des formations de réalité virtuelle (plus impactantes et engageantes que le e-learning)
- Des outils d'ancrage qui cumulent présentiel et digital

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les professionnels du BTP s'intéressent aux nouvelles méthodes de formation. Pour eux la montée en compétence ainsi que la prévention des risques sont des enjeux majeurs afin de garantir l'attractivité de la filière.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- **Transformations des métiers**
Pas de transformation profonde des métiers du BTP
- **Impact sur la sécurité et prévention**
Ces nouveaux outils permettent de former les collaborateurs aux bonnes pratiques et de les sensibiliser aux différents risques du chantier
- **Besoins de formation**



#38 OUTILS DIGITAUX POUR LA FORMATION DES PROFESSIONNELS



Cikaba propose une solution clé en main de formation numérique et de test aux règles QHSE conçue pour tous publics. Cette solution permet également de suivre les actions de formation et de prévention.



Reverto utilise la réalité virtuelle pour sensibiliser les équipes à l'empathie et à toute forme de violence sociale. Elle a conçu des contenus et méthodes destinés à prévenir le sexisme, et les discriminations.



D'un Seul Geste propose une expérience immersive et gamifiée en réalité virtuelle pour s'entraîner aux gestes qui sauvent (secourisme et lutte contre l'incendie) sur son lieu de travail.



Nerya a développé e-PDP, un logiciel permettant la digitalisation et l'optimisation des plans de prévention. L'entreprise s'est d'abord développée dans le secteur de l'industrie, et s'intéresse désormais au BTP.



Jungle VR développe des formations en Réalité Virtuelle et Réalité Augmentée pour les entreprises et commercialise ImmerSpace, un logiciel en réalité virtuelle d'aide à la conception et détection d'anomalies pour les entreprises de la construction et l'usine 4.0.



#38 OUTILS DIGITAUX POUR LA FORMATION DES PROFESSIONNELS



WiDiD développe une plateforme de gestion et de diffusion de contenu en VR pour des formations professionnelles immersives plus impactantes.



Come in VR est un créateur de contenus de formation immersive en réalité virtuelle (VR) ou sur PC. Ils proposent notamment des solutions pédagogiques dans les secteurs de la logistique, du BTP et de la santé.



Marmelade est une application mobile permettant de créer des quiz rapides, ludiques, directement proposés aux collaborateurs sur la page d'accueil de leur smartphone.



Coven offre des services innovants dans le domaine de la prévention des risques professionnels, de la qualité et de l'environnement (sensibilisation, formations, escape game).



Ludo-Vic propose des modules de e-learning basés sur des avatars en 3D et multilingues permettant d'acquérir les bases de n'importe quel concept, tels que le vivre ensemble dans des logements sociaux ou les gestes de sécurité sur les chantiers.



ETUDE DE CAS : COVEN X CFA GIRONDE



Dernier projet, lancé au mois de février 2020. La start-up Coven souhaite lancer un nouveau produit : les **accueils sécurité physique**, ou Coven Lab, parcours où se succéderont plusieurs ateliers au travers desquels passeront les opérateurs avant d'entrer sur site. Ce produit est co-développé avec le CFA Gironde, qui apporte son expertise métier, pour concevoir des accueils adaptés aux entreprises et métiers. La propriété intellectuelle restera dans les mains de la start-up, mais des **avantages seront accordés à l'organisme de formation** (droit de reproduire le concept dans les organismes de formation de la région).



GÉRER LES RISQUES AU COURS DU CHANTIER



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « GÉRER LES RISQUES AU COURS DU CHANTIER »





#39 EPI CONNECTÉS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les EPI désignent les équipements de protection individuelle qui protègent les individus des différents risques sur le chantier (chaussures, casques, gilets, etc.). Ces équipements sont de plus en plus connectés afin de renforcer la sécurité des compagnons au delà des protections dites classiques.

ENJEUX

- › L'alerting en cas de situations de danger (fuites de gaz, éboulement, etc.)
- › La réduction des accidents Homme/machine
- › Le suivi en temps réel des compagnons

OUTILS

- › Casques et gilets connectés (capteurs détectant les machines à proximité, la chute ou l'immobilité)
- › Gants connectés (manchons équipés d'un écran tactile afin de recevoir des informations)
- › Chaussures connectées (capteurs de vibration capables de prévenir les mouvements du sol)

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les entreprises du BTP considèrent ce champ d'innovation comme majeur en ce qui concerne la sécurité et la prévention des risques. La veille d'innovation sur ce sujet est importante pour beaucoup d'entre elles.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers
 - Ces outils accompagnent les travailleurs au quotidien mais ne transforment pas les métiers
- › Impact sur la sécurité et prévention
 - Très fort impact sur la réduction du risque d'accident
- › Besoins de formation
 - Nécessite d'être formé à la bonne utilisation de ces équipements



#39 EPI CONNECTÉS

Biodata Bank est une start-up japonaise spécialisée dans la e-santé. Elle développe un bracelet intelligent dédié à la prévention, grâce à l'analyse de la température corporelle.



TraXxs propose des semelles de confort connectées qui transforment tous types de chaussures en équipement de protection et d'alarme pour travailleurs isolés.



Urban Circus est un équipementier de vêtements haute-visibilité associant mode et technologie. L'entreprise propose des services additionnels en intégrant des capteurs et systèmes de détection à ses équipements pour les rendre intelligents.



WearHealth a développé une technologie d'intelligence artificielle appliquée à l'interprétation des mouvements des opérateurs sur leur lieu de travail via des EPI ou vêtements connectés avec collecte et interprétation de la donnée.



Expert teleportation propose des lunettes connectées pour la maintenance et la collaboration à distance.



OpenSafe a conçu un logiciel capable de garantir à l'entreprise que les équipements protégeant leurs



#39 EPI CONNECTÉS



salariés soient bien conformes par rapport à la réglementation et suivi de l'évolution de leur état et du stock.



Ellcie Healthy a développé des lunettes intelligentes, connectées, et aux fonctions évolutives (accéléromètre, capteurs oculaires, etc).



Intellinium.io conçoit de systèmes électroniques communicants et intelligents intégrés à un EPI : les chaussures.



CAD.42 offre une solution destinée à protéger les personnes et optimiser les processus sur les chantiers. Cette solution est basée sur un système de positionnement en temps réel des équipements et personnes, connecté à un gilet intelligent. L'ensemble du système est connecté au BIM et aux systèmes SI de l'entreprise.



ETUDE DE CAS : KILOUTOU X T2S



Pour prévenir le risque de collision engin-piéton et diminuer le nombre d'accident sur les chantiers, Kiloutou a développé en partenariat avec T2S un dispositif de prévention des collisions engin-piéton : KARE. Une solution connectée dotée de 3 alertes bidirectionnelles pour assurer sécurité et visibilité sur les sites et les chantiers.



#40 DISPOSITIFS DE DÉTECTION DES ACCIDENTS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

De nombreux dispositifs ont été développés afin de détecter rapidement les accidents ou de prévenir des situations à risque par la collecte et l'analyse de données en temps réel.

ENJEUX

- Réduire les accidents sur site grâce à l'analyse de situations potentiellement à risque (gestes répétitifs, EPI non/mal portés, zones dangereuses, etc.)
- Intervenir rapidement en cas d'accident (assistance)

OUTILS

- Capteurs sur les hommes et les machines
- Robots / caméras utilisant la computer vision
- Intelligence artificielle

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Les acteurs du BTP sont intéressés par ces innovations cependant certains d'entre eux considèrent ces innovations comme peu matures et donc dangereuses.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?

DENSITÉ DE START-UP
CHIFFRE D'AFFAIRES
FONDS LEVÉS



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers Ces outils accompagnent les travailleurs au quotidien mais ne transforment pas les métiers
- Impact sur la sécurité et prévention Très fort impact sur la réduction du risque d'accident
- Besoins de formation Nécessite d'être formé à la bonne utilisation de ces équipements



#40 DISPOSITIFS DE DÉTECTION DES ACCIDENTS



IntSite développe un système de vision artificielle qui avertit les grutiers des risques dans leur environnement de travail, dans le but de rendre les opérations de grue plus sûres et de réduire les coûts.



Blaxtair a développé une caméra intelligente qui détecte et protège les piétons



Biodata Bank est une start-up japonaise spécialisée dans la e-santé. Elle développe un bracelet intelligent dédié à la prévention, grâce à l'analyse de la température corporelle.



Rovenso propose un robot autonome, agile et disposant de différents capteurs (radars laser, analyse acoustique, vision thermique et nocturne) pour détecter les anomalies sur les sites industriels.



Meersens est une plateforme d'agrégation de données, application et systèmes IoT permettant, grâce à l'intelligence artificielle, de surveiller son environnement et d'en contrôler tout danger potentiel, comme la qualité de l'air et de l'eau, les UV, les ondes, etc.



Kooping développe un système d'analyse d'image vidéo en temps réel. Grâce à une intelligence artificielle, la start-up parvient à caractériser les distances de sécurité entre les personnes, le port du masque, ainsi que les cas de fièvre, et alerter en cas d'anomalie.



#40 DISPOSITIFS DE DÉTECTION DES ACCIDENTS



CAD.42 offre une solution destinée à protéger les personnes et optimiser les processus sur les chantiers. Cette solution est basée sur un système de positionnement en temps réel des équipements et personnes, connecté à un gilet intelligent. L'ensemble du système est connecté au BIM et aux systèmes SI de l'entreprise.



XP Digit propose une solution de «Geofencing» qui permet, à l'aide de capteurs et de balises, de délimiter des périmètres de danger/sécurité et d'alerter en cas de franchissement.



ETUDE DE CAS



Arcure présente Blaxtair, une solution d'intelligence artificielle qui surveille et sécurise les abords des véhicules industriels pour éviter au maximum les collisions ou autres accidents de chantier. Pour le directeur général d'Arcure, l'IA va permettre de répondre dans le futur aux besoins spécifiques des véhicules autonomes, chariots élévateurs.



#41 SOLUTIONS DE TÉLÉMÉDECINE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les solutions de télémédecine ont récemment fait leur apparition sur les chantiers. Elles constituent l'ensemble des solutions qui permettent de réaliser l'exercice de la médecine par le biais de nouvelles technologies de l'information et de la communication.

ENJEUX

- › Apporter les premiers gestes / bonnes pratiques à adopter en cas d'accident
- › Assurer un suivi de la santé globale des collaborateurs sur le long terme (TMS, maladies chroniques, etc)

OUTILS

- › Applications de télémédecine
- › Plateformes web
- › Vidéo assistance
- › Solutions de télémédecine mobile

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Ces solutions sont assez peu déployées dans les entreprises du BTP hormis chez certains grands groupes qui en font un levier de RSE.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

› Transformations des métiers ▼■■■■■
n.a.

› Impact sur la sécurité et prévention ■■■■▼

› Besoins de formation ■■■■▼

Nécessite de former les collaborateurs à l'utilisation de ces outils



#41 SOLUTIONS DE TÉLÉMÉDECINE



H4D développe une cabine de télémédecine équipée, connectée et certifiée permettant aux collaborateurs de faire des consultations à distance.



SmartDiet propose un service de consultation et téléconsultation pour accompagnement diététique. La start-up a également développé des formations à l'attention des entreprises, et créé des modules spécifiques aux métiers du BTP.



Qare est une plateforme de téléconsultation.



Medoucine propose un annuaire qualifié et une plateforme de prise de rendez-vous en ligne chez des professionnels de médecines douces. Médoucine a également conçu des ateliers à destination des opérateurs pour les entreprises du BTP.

DESCRIPTIONS DES PARTENAIRES

IMPULSE PARTNERS

Depuis 2013, Impulse Partners accompagne plus de 80 entreprises de toute la chaîne de valeur de la construction dans leurs défis d'innovation et de création de nouveaux business.

Ces industries connaissent des mutations qui leur sont propres : émergence de nouvelles technologies et de nouveaux métiers, « ubérisation » avec la création de plateformes, déplacement de la valeur vers l'aval, etc.

Pour accompagner ses clients, Impulse Partners a créé des plateformes d'innovation thématiques, ou accélérateurs de start-up.

L'objectif de ces plateformes est d'identifier les innovations susceptibles de transformer leurs activités. Impulse Partners a ainsi identifié +3000 start-ups dans le monde et analysé, qualifié et accompagné +250 start-ups en Europe dans les domaines de l'innovation dans le secteur du BTP.

OPPBTP

L'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) a pour mission de contribuer à la promotion de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à l'amélioration des conditions de travail auprès des professionnels du bâtiment et des travaux publics. Chaque année, les 332 collaborateurs accompagnent les entreprises avec des actions de conseil, de formation et d'information à travers :

→ 15 900 actions, accompagnement et diagnostics de CONSEIL auprès de 8 800 entreprises, à l'aide de services innovants : un outil d'évaluation des risques pratiques (Préval), une démarche et des solutions métier pour améliorer les conditions de travail (Démarche de progrès et Adapt BTP), ... et le site www.preventionbtp.fr pour évaluer les risques en quelques clics, effectuer le suivi de son personnel et de son matériel et s'informer grâce à de nombreux outils pratiques à télécharger.

→ La FORMATION de 18 000 professionnels du BTP grâce à 67 stages adaptés aux entreprises, répertoriés dans le catalogue Vision ; des formations pour les maîtres d'apprentissage, les étu-

dians et les acteurs de la prévention ainsi qu'un accompagnement pour bâtir des plans de formation.

→ Des actions d'INFORMATION avec de multiples supports comme le magazine Prévention BTP qui compte 100 000 lecteurs chaque mois ; la newsletter de Prévention BTP avec 32 500 abonnés ; des affiches, des mémentos, des fiches prévention, ... illustrés, en commande et téléchargeables sur le site ; 50 ouvrages et registres, 70 vidéos pédagogiques pour aiguïser son regard prévention ; des campagnes de communication nationales de sensibilisation (amiante, TMS, 100 minutes pour la vie, ...).

CCCA-BTP

Le CCCA-BTP (Comité de concertation et de coordination de l'apprentissage du bâtiment et des travaux publics), est une association nationale, professionnelle et à gouvernance paritaire des branches du bâtiment et des travaux publics. Il est chargé de mettre en œuvre la politique de formation professionnelle initiale aux métiers de la construction par l'apprentissage définie par les partenaires sociaux du BTP. Le CCCA-BTP développe depuis près de 80 ans une solide expertise pédagogique de l'alternance, reconnue au niveau national et bien au-delà des frontières des professions du BTP. Outil des branches du bâtiment et des travaux publics, le CCCA-BTP est un acteur majeur de la formation professionnelle aux métiers du BTP et un interlocuteur privilégié des organismes de formation aux métiers du BTP. Grâce à son offre de services, le CCCA-BTP les accompagne pour anticiper les évolutions, gagner en attractivité et en performance, former les apprenants aux métiers du BTP et répondre aux besoins en compétences des entreprises. Le CCCA-BTP fait de l'innovation un marqueur fort de son action. Il crée les outils pédagogiques adaptés aux besoins des entreprises, à la montée en compétences des apprentis et aux nouvelles formes d'apprentissages (BIM, réalité virtuelle, FOAD...). Il a créé l'incubateur WinLab', laboratoire d'innovation et éclairer de tendances, pour imaginer les formations aux métiers du BTP de demain.

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier toutes celles et ceux qui par leur soutien ou leurs réflexions ont permis de créer et d'enrichir cette étude :



DAVID AMADON
Directeur Technique
CAPEB Nationale



GUILLAUME BAZOUIN
Responsable start-up et
programme intrapreneurial
chez Leonard



MATHIEU BOUSSOUSOU
Responsable innovations
durables chez Eiffage
Construction



VALÉRIE CASSOUS
Membre du Directoire –
Directrice communication
chez Groupe Cassous



JONATHAN CHEMOUIL
Directeur Innovation Technique
chez Demathieu Bard



DOMINIQUE CHEVILLARD
Directeur technique et de la
recherche chez la FNTP



CHRISTIAN CREMONA
Directeur technique et R&D
chez Bouygues Construction



ISABELLE DUBOIS-BRUGGER
R&D et Innovation Manager
chez LafargeHolcim



MARC ESPOSITO
Directeur du Lab GSE



ANTOINE GIBOUR
Directeur Stratégie,
Marketing & Innovation
chez Léon Grosse



CLAIRE GUIDI
Chargée de mission FFB



PHILIPPE ROBART
Directeur Technique
OPPBT

Remerciements spéciaux aux organisations professionnelles qui, par leurs expertises ont contribué à l'enrichissement de cette étude :



MAPPING START-UP | PRODUCTIVITÉ

MAÎTRISER LE FONCIER



MAÎTRISER LES COÛTS DES MATIÈRES PREMIÈRES



MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN D'OEUVRE



MAPPING START-UP | PRODUCTIVITÉ

RÉDUIRE LE POIDS ÉCONOMIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA LOGISTIQUE



MAÎTRISER LES FRAIS GÉNÉRAUX DES ENTREPRISES



MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES



MAPPING START-UP | QUALITÉ

LIVRER DES OUVRAGES CONFORMES



LIVRER DES OUVRAGES PERFORMANTS



RÉDUIRE L'IMPACT DES CHANTIERS



MAPPING START-UP | SÉCURITÉ

ANTICIPER LES RISQUES EN AMONT DES CHANTIERS



GÉRER LES RISQUES AU COURS DES CHANTIERS

Biodata Bank, Inc.



POSTFACE

En rédigeant cet observatoire des tendances de l'innovation du BTP, nous avons pris le parti d'aborder le sujet par le prisme de l'écosystème des start-ups qui, pas à pas, transforment la filière. Prise individuellement, chacune des start-up que nous présentons dans cet ouvrage est un signal faible des transformations à l'œuvre. Collectivement, elles constituent un matériau riche et complet pour décrire et analyser les champs d'innovation du secteur.

Cependant les start-up ne sont pas seules à l'œuvre dans cette transformation, loin sans faut. Les entreprises en place, et notamment les grandes entreprises et les entreprises de tailles intermédiaires jouent un rôle capital et il était important pour nous de confronter notre appréciation à leur expertise. Nous avons donc rencontré plusieurs experts innovation issus de ces organisations dans notre travail et pouvons donner ici quelques clefs de lecture de leur propre approche de l'innovation.

Il faut d'abord souligner combien la nécessaire transition écologique du secteur vers une économie bas carbone est devenue en très peu d'année l'une des principales forces qui soutiennent l'innovation du BTP. Cela se traduit notamment sur deux axes : produire des ouvrages plus performants et limiter l'impact carbone du chantier.

La question des matériaux utilisés dans la construction est à la croisée de ces deux axes et concentre une importante attention des entreprises de construction.

“

On essaie de développer la mixité des matériaux afin d'avoir les bons matériaux aux bons endroits.

”

Au-delà de cette nécessaire réduction de l'impact environnemental, les entreprises concentrent également leurs actions sur l'usage de solutions innovantes pour accroître leur productivité. Dans ce cadre l'industrialisation de la construction semble être le levier principal identifié par les entreprises pour gagner en efficacité.

“

Il faut industrialiser l'acte de construire pour réduire les coûts de fabrication.

”

Industrialiser l'acte de construire c'est par exemple développer de nouveaux modes constructifs avec la préfabrication. Mais c'est aussi déployer davantage les outils digitaux et la maquette numérique sur toutes les phases d'un projet pour limiter les erreurs, sources de surcoûts et de sous qualité. L'industrialisation est ainsi vue avant tout comme une question de méthode.



“

Nous mettons l'accent sur la méthode LEAN pour réduire les erreurs et optimiser les coûts.

”

Enfin il faut souligner combien l'enjeu de la sécurité reste clef pour toutes les entreprises qui ont également compris que l'innovation pouvait être un atout pour davantage de prévention sur les chantiers. A cet égard la question du matériel est au cœur de nombreuses réflexions bien sûr chez les fabricants et les loueurs mais aussi au sein des grandes entreprises dont les enjeux de gestion du parc matériel rejoignent les questions de sécurité sur les chantiers.

“

Toutes les machines sur nos chantiers sont équipées de capteurs IoT afin d'améliorer leur maintenance et de renforcer la sécurité.

”

Il est également très intéressant d'observer comment les grandes entreprises inventent depuis peu de nouveaux modèles organisationnels pour favoriser le développement des solutions innovantes. En écho au développement important des start-ups dans le secteur, nombreux sont les grands groupes qui ont choisi d'investir dans l'open innovation pour accélérer leurs transformations.

Cette open innovation se traduit notamment par le développement de plateformes multipartites rassemblant diverses entreprises sur la chaîne de valeur ainsi que des start-ups innovantes pour identifier ensemble des solutions à un enjeu donné, les expérimenter, partager les retours d'expérience et promouvoir le développement de ces solutions.

Impulse Partners accompagne ainsi deux dispositifs exemplaires en la matière : la plateforme Sekoya Carbone et Climat qui à l'initiative du groupe Eiffage rassemble 11 partenaires (Eiffage, CEEBIOS, Covivio, CSTB, Gerflor, Legrand, LITED, Rexel, Saint Gobain, l'USH et Vicat) autour des enjeux de la construction bas carbone et la plateforme Renov'Up qui à l'initiative de Saint Gobain rassemble 11 acteurs engagés pour la massification de la rénovation énergétique en France (Saint Gobain, Arcelor Mittal, Artelia, l'ADEME, la FNAIM, LafargeHolcim, l'USH, Schneider, le Pôle Habtat de la FFB, Total Energies et l'UNSA).

“

Tous les acteurs de la chaîne de valeur qu'ils soient constructeurs, industriels, concepteurs et ingénieries peuvent collaborer ensemble et avec des start-up pour relever les défis du secteur.

”



CONTACTS



IMPULSE PARTNERS

130 rue de Lourmel
75015, Paris Cedex

📞 01 84 16 33 31
<https://www.impulse-partners.com/fr/>



OPPBTP

25 avenue du Général Leclerc
92660, Boulogne-Billancourt Cedex

📞 01 46 09 27 00
<https://www.preventionbtp.fr/>
<https://www.oppbtp.com/>



CCCA-BTP

19 rue du Père Coirentin
75014, Paris Cedex

📞 01 40 64 26 00
<https://www.ccca-btp.fr/>
<https://www.winlab-cccabtp.com/>

Pour en savoir plus : contact@impulse-partners.com

