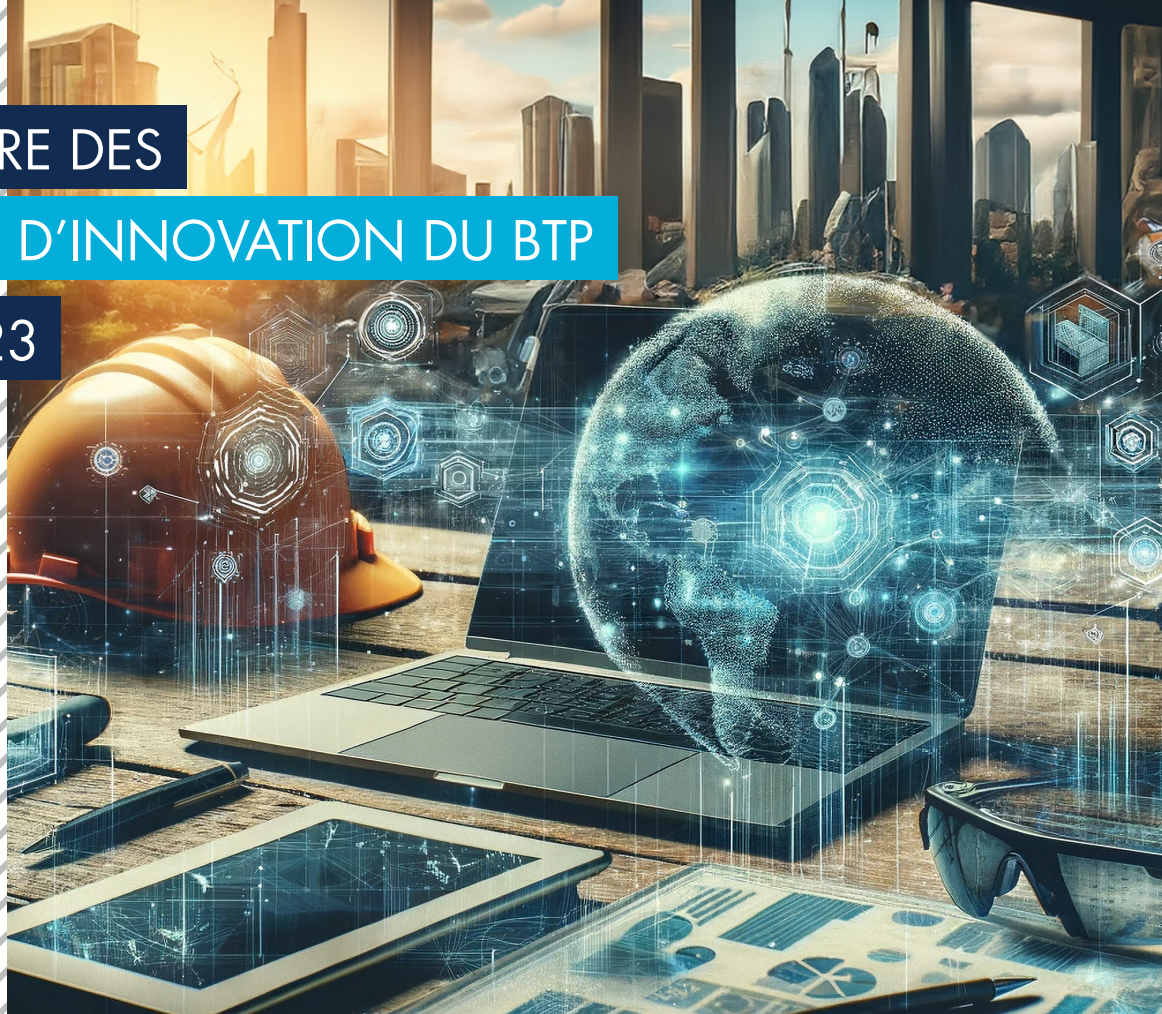


OBSERVATOIRE DES

TENDANCES D'INNOVATION DU BTP

ÉDITION 2023



ÉDITO



Impulse Partners accompagne depuis plus de 10 ans les entreprises de la filière BTP et fédère un écosystème de +1000 start-up qualifiées. Cette expérience lui confère une position unique d'observateur à 360° des tendances d'innovation en France et à l'international. Face aux défis majeurs du secteur pour améliorer la performance économique, sociale et environnementale de l'acte de construire, il est plus que jamais nécessaire d'identifier et d'aider les entreprises à mettre en œuvre des solutions innovantes pour optimiser la productivité, améliorer les conditions de travail, favoriser la gestion des ressources, et décarboner globalement les activités.

Avec nos partenaires du CCCA-BTP et de l'OPPBT, nous avons créé l'Observatoire des tendances d'innovation du BTP pour offrir aux acteurs de la filière un éclairage sur une sélection d'innovations clés à considérer. Il est mis à la disposition des artisans, PME, grands groupes, prescripteurs, maîtres d'ouvrage, centres de formation... pour les aider à connaître et comprendre les innovations et pour favoriser les expérimentations sur le terrain.

Cette nouvelle édition 2023 nous apprend que la productivité, la qualité, et la sécurité restent des éléments déterminants et structurants de l'activité du BTP. Elle montre également que les modalités pour être performant s'accroissent grâce au potentiel offert par les nouvelles technologies : une digitalisation renforcée avec la gestion des données et de l'IA, des systèmes constructifs et matériaux plus « verts », des équipements et services pour accompagner, renforcer, former les équipes de terrain en matière de prévention.

Au milieu de toutes ces innovations technologiques et techniques, l'humain conserve une place centrale sur les chantiers. Le besoin en formation et l'évolution des compétences n'a jamais été aussi déterminant pour réussir à relever les défis actuels et à venir. L'innovation doit d'abord être un état d'esprit et une culture d'entreprise pour apporter toute sa valeur aux équipes de terrain au quotidien.

Stéphanie Bigeon-Bienvenu
Associée, Impulse Partners

DIRECTION DU PROJET

Stéphanie Bigeon-Bienvenu, Impulse Partners

Franck Le Nuellec, CCCA-BTP

Jérôme Monteil - OPPBT, Mohamed Trabelsi - OPPBT

RÉALISATION DU PROJET

Olivier Cenille, WinLab' by CCCA-BTP

Maxime Chamillard, Impulse Partners

Jeanne Ducrocq, Impulse Partners

Juliette Gruau, Impulse Partners

Anthony Saez - OPPBT

GRAPHISME ET ILLUSTRATIONS Magamo

IMPRIMEUR Imprimerie EDGAR

DATE DE PUBLICATION Janvier 2024

2024 Impulse Partners Tous droits réservés.

Retrouvez plus d'informations sur www.impulse-partners.com.

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

ÉDITO



L'innovation demeure un enjeu crucial pour le CCCA-BTP, surtout face aux grands défis que le secteur de la construction doit relever en France en particulier d'ici à 2030. Le WinLab', laboratoire d'idées, s'engage résolument dans la transformation du secteur de la construction et s'attaque aux défis posés par de nouvelles tendances.

Cet observatoire en partenariat avec l'OPPBTB et Impulse Partners s'inscrit pleinement dans la mission d'éclairer de tendances du CCCA-BTP.

Explorons l'évolution des compétences, car l'innovation ne peut prospérer qu'avec des esprits agiles et des compétences en constante transformation. C'est une invitation à embrasser le changement, à apprendre, à grandir, et à façonner ensemble un avenir où l'innovation est le moteur de notre réussite.

Nous sommes convaincus que l'évolution des compétences et métiers du BTP est un facteur déterminant dans l'acculturation à l'innovation et l'assimilation des nouvelles technologies.

Le CCCA-BTP s'investit pleinement pour faire de l'apprentissage et de la formation continue un moteur d'innovation, répondant ainsi aux besoins croissants des entreprises de la filière.

Nous pouvons ensemble faire des contraintes que représente le challenge de la décarbonation et des évolutions réglementaires, de véritables opportunités pour le bâtiment et les travaux publics.

L'innovation pour une construction durable doit nous permettre de faire différemment avec moins. Elle ne doit pas être une fin en soi, c'est une trajectoire que l'on suit.

Osons innover autrement, repoussons les limites pour créer un monde où la construction n'est pas seulement un acte de création, mais aussi une contribution à la décarbonation de notre planète. Cet observatoire est un appel à l'action pour repenser l'avenir de la construction, où chaque brique posée est une avancée vers la durabilité. Chaque idée compte et chaque solution est une étape vers un avenir plus durable. Mettons en lumière la valorisation de nos territoires, car c'est là que naissent les innovations les plus audacieuses.

Franck Le Nuellec

Directeur du Marketing, du Développement et de l'Innovation stratégique, CCCA-BTP

ÉDITO



Les défis climatiques et énergétiques vont profondément remodeler le secteur de la construction. La place croissante de la rénovation énergétique, la réhabilitation et la transformation de bureaux en logements, mais aussi le recours massif au matériau bois dans les structures et les façades des ouvrages appellent à des innovations techniques renforcées.

Notre démarche à l'OPPBTB, l'Organisme de prévention des risques du BTP, s'inscrit dans cette ambition : capter l'innovation afin d'anticiper les besoins des métiers de demain et produire des recommandations qui répondent au quotidien des entreprises. Nous sommes dans une exigence de prévention intégrée !

Nous œuvrons également à une approche renouvelée de la prévention afin de l'envisager, non plus comme un coût, mais comme un gain en performance pour l'entreprise. La prévention est trop souvent appréhendée par les professionnels du BTP comme un sujet contraignant et réglementaire, alors qu'elle est une opportunité de gagner en qualité de vie dans l'entreprise, en notoriété, en performance économique, en satisfaction clients...

Objets connectés, gestion de la data, robotique, réalité virtuelle et augmentée... A l'OPPBTB, nous sommes convaincus que l'innovation technique et technologique peut répondre aux défis climatiques et énergétiques que nous traversons tous, tout en développant la prévention et performance de l'entreprise.

Cette 2^{de} édition du rapport de l'Observatoire des tendances offre un nouvel aperçu de la dynamique en cours et invite les acteurs de la construction à se saisir des 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 soutient la mission de l'accélérateur santé prévention dans le BTP cofondé par PROBTB, la Fondation SMA, le CCCA-BTP et l'OPPBTB avec le soutien d'Impulse Partners.

Je remercie Impulse Partners et le CCCA-BTP qui ont permis la publication de ce rapport à nos côtés.

Sachons nous en saisir collectivement pour faire grandir la prévention et la performance des opérations de construction.

Paul Duphil

Secrétaire Général, OPPBTB

PRÉFACE

Rendre l'innovation compréhensible et accessible à tous afin d'en faire un vecteur de transformation positive et durable.

Impulse Partners, l'OPPBT et le CCCA-BTP, acteurs engagés au service du secteur du bâtiment et des travaux publics, ont décidé de mettre à jour et publier cette édition 2023 de l'Observatoire des tendances d'innovation du BTP. Son objectif reste le même : 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 est restée la motivation qui a présidé à la préparation et la réalisation de l'ouvrage que vous tenez entre les mains.

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

Nous avons décidé de continuer à observer 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

du BTP en Europe, nous avons identifié plus de 100 nouvelles start-up depuis 2021, soit 321 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 ou réinterrogé 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 guidés dans la mise à jour de cet observatoire et nous ont permis de collecter l'avis du marché sur les innovations recensées et la dynamique de ces dernières depuis 2021. Un grand merci à toutes celles et ceux qui ont ainsi contribué à ce travail.

Nous avons entrepris de regrouper les 321 start-up au sein de champs d'innovation cohérents. 44 champs d'innovation vous sont présentés dans cet ouvrage, soit 3 champs de plus que la 1^{ère} édition. Pour chacun de ces champs d'innovation, vous trouverez les enjeux majeurs du champ et les principaux outils et solutions proposés par les innovateurs pour y répondre.

Nous avons également synthétisé et mis à jour, lorsque c'était pertinent, 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 environnemental, en matière de prévention mais aussi en termes de besoins nouveaux de formation pour les professionnels. La valeur de ces indicateurs est représentée par une jauge, il s'agit d'une appréciation de l'équipe projet et non d'une mesure quantitative.

Comment parcourir cet ouvrage et découvrir les tendances d'innovation du BTP à travers nos 44 champs d'innovation et 321 start-up ?

La structure de cet ouvrage est principalement arborescente. L'étude des 44 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 structurantes de notre observatoire. Pour avancer dans chacune de ces directions, les acteurs ont à leur disposition différents leviers d'action qui chacun rassemble plusieurs champs d'innovation complémentaires.

Pour aller un peu plus loin dans cette édition, nous avons ajouté 2 marqueurs sur une partie des 44 champs d'innovation :

- Les solutions permettant de réduire **l'impact environnemental** du secteur
- Les solutions permettant d'améliorer **la prévention santé/sécurité** des chantiers

Il est possible de lire cet observatoire in extenso et de découvrir ainsi à travers les 3 grands objectifs, les 11 leviers d'actions, les 44 champs d'innovations et les 2 marqueurs l'ensemble des tendances d'innovation du secteur illustrées par nos 321 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 QU'EN PENSENT LES ACTEURS

10-13
14-19

OBJECTIF MAJEUR #1 PRODUCTIVITÉ p.20

MAÎTRISER LES COÛTS DU FONCIER p.22

- #1 Outils de simulation et analyse des coûts du foncier.....24
- #2 Solutions de digitalisation des règles d'urbanisme et données de site.....26

MAÎTRISER LES COÛTS DES MATIÈRES PREMIÈRES p.28

- #3 Plateformes d'achats de matériaux et matériels.....30
- #4 Solutions de construction hors site et préfabriquées.....32
- #5 Impression 3D de grande dimension.....36
- #6 Outils d'optimisation et suivi des matières.....38

MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE p.40

- #7 Outils digitaux collaboratifs de suivi de chantier.....42
- #8 Solutions de gestion de sous-traitance et réponses marché.....46
- #9 Robots et cobots sur chantier.....50
- #10 Équipements d'assistance sur chantier dont exosquelette.....54

RÉDUIRE LE POIDS ÉCONOMIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA LOGISTIQUE p.58

- #11 Outils de gestion de parc matériel.....60
- #12 Solutions IoT pour le suivi du parc.....62
- #13 Outils de gestion logistique des approvisionnements.....64
- #14 Solutions pour la collecte des déchets et leur valorisation.....66

MAÎTRISER LES FRAIS GÉNÉRAUX DES ENTREPRISES p.68

- #15 Solutions facilitant l'édition de devis, factures et autres.....70
- #16 Solutions de métré ou études simplifiées.....74
- #17 Outils d'édition et de partage du jumeau numérique.....78
- #18 Solutions d'aide à la conception et generative design.....82
- #19 Outils de simulation énergétique et environnementale.....86
- #20 Outils et plateformes spécialisées dans la gestion réglementaire.....90

MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES p.92

- #21 Dispositifs de pilotage intelligent des équipements et ouvrages.....94
- #22 Solutions pour la maintenance préventive et prédictive.....98
- #23 Solutions pour la rénovation énergétique des ouvrages.....102

OBJECTIF MAJEUR #2 QUALITÉ p.106

LIVRER DES OUVRAGES CONFORMES p.108

- #24 Outils de suivi d'avancement et de contrôle de conformité.....110
- #25 Outils de suivi budgétaire et financier.....116

LIVRER DES OUVRAGES PERFORMANTS p.118

- #26 Solutions pour le confort acoustique.....120
- #27 Solutions pour la qualité de l'air.....122
- #28 Solutions constructives modulaires et évolutives.....124
- #29 Solutions constructives intégrant l'économie circulaire.....128
- #30 Solutions favorables à l'emploi du matériau bois.....132
- #31 Ciments et bétons moins carbonés.....134
- #32 Solutions favorables à l'emploi de matériaux biosourcés (hors bois).....138
- #33 Solutions pour le développement de l'hydrogène-énergie.....140
- #34 Solutions au service de la performance énergétique.....142

RÉDUIRE L'IMPACT DES CHANTIERS p.146

- #35 Plateformes et outils pour le réemploi.....148
- #36 Gestion des terres d'excavation et de remblai.....152
- #37 Traitement des eaux et autres effluents du chantier.....154
- #38 Solutions pour l'usage de nouvelles énergies sur les chantiers.....156
- #39 Solutions pour une meilleure communication avec les riverains.....158

OBJECTIF MAJEUR #3 SÉCURITÉ p.160

ANTICIPER LES RISQUES EN AMONT DU CHANTIER p.162

- #40 Outils digitaux pour la sensibilisation et la formation des professionnels.....164

GÉRER LES RISQUES AU COURS DU CHANTIER p.168

- #41 Epi connectés.....170
- #42 Dispositifs de prévention des accidents.....172
- #43 Matériels de chantier réduisant les risques.....176
- #44 Solutions de télémédecine.....182

MAPPING START-UP.....184

DESCRIPTIONS DES PARTENAIRES.....191

CONTACTS.....192

LÉGENDE

- Champs contribuant à l'accélération de la transition écologique
- Champs contribuant à la prévention et la sécurité au cours d'un projet de construction



SYNTHÈSE - NOUVEAUTÉS DEPUIS L'ÉDITION 2021

AJOUT DE 3 CHAMPS

1. Outils d'optimisation et suivi des matières
2. Solutions au service de la performance énergétique
3. Matériels de chantier réduisant les risques

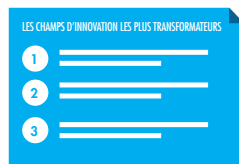
AJOUT DE MARQUEURS

D'après l'analyse des tendances, nous observons deux sujets transverses que nous avons souhaité mettre en avant dans cette nouvelle édition.

-  Marqueur indiquant les champs d'innovation accélérant la transition écologique et la décarbonation du secteur.
-  Marqueur indiquant les champs contribuant à la prévention et la sécurité au cours d'un projet de construction.

Au cours de l'observatoire, nous distinguerons et mettrons en avant trois catégories de champs :

- Les champs les plus denses possédant le plus de start-up associées
- Les champs les plus dynamiques correspondant à ceux avec la progression proportionnelle la plus importante depuis 2021
- Les champs les plus transformateurs indiquant ceux ayant l'impact le plus important sur les métiers du secteur



SYNTHÈSE - NOUVEAUTÉS DEPUIS L'ÉDITION 2021

DEPUIS L'ÉDITION 2021

EN 2021

222 START-UP
DANS L'OBSERVATOIRE

EN 2023

321 START-UP
DANS L'OBSERVATOIRE

ÉVOLUTIONS

20 ont fermé

4 ont pivoté et ont repositionné leurs offres qui n'adressent plus le secteur du BTP

12 appartiennent à des grands groupes à la suite d'un processus d'achat

123 nouvelles start-up recensées depuis 2021

Depuis la première édition de cet observatoire des tendances, nous observons, de manière générale, que les sujets liés à transition écologique et la digitalisation du secteur sont toujours très présents et essentiels. Nous remarquons cependant des tendances de plus en plus marquantes autour de sujets spécifiques.

LA DÉCARBONATION À TOUT PRIX

Bien que déjà présente en 2021, la décarbonation du secteur est le grand enjeu de cette nouvelle édition et apparaît comme transverse à la majorité des leviers identifiés. A travers la Stratégie Nationale Bas Carbone, tous les secteurs économiques français doivent réduire leurs émissions « carbone » afin d'arriver à zéro émission nette en 2025. Le secteur du BTP doit évidemment œuvrer dans cette direction : la mise en place récente de la RE2020 et la préparation des futures réglementations, plus restrictives encore, forcent les acteurs du marché à identifier, tester, développer et déployer des solutions réduisant l'impact sur l'environnement. C'est donc sans surprise que nous observons une dynamique d'innovation très forte autour de la performance environnementale dans cette édition 2023, à travers :

- Le nombre de start-up référencées, avec une accélération de nouvelles entreprises « green tech » depuis 2021 : +150 référencées dans ce document.
- Des discussions lors des interviews : tous ont abordé cette tendance et ce défi majeur.

SYNTHÈSE - NOUVEAUTÉS DEPUIS L'ÉDITION 2021

UNE PERCÉE DURABLE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE GRÂCE À UN VOLUME DE DONNÉES COLLECTÉ DEPUIS PLUSIEURS ANNÉES

L'intelligence artificielle et la gestion des données apparaissent également comme les nouveaux défis des prochaines années. Les acteurs évoquent la continuité numérique des projets de construction comme un enjeu majeur. En effet, le secteur possède aujourd'hui un grand nombre de données collectées au cours des dernières années et doit aujourd'hui capitaliser et structurer leur gestion et valorisation. L'intelligence artificielle, qui est dans la bouche de tous les acteurs, pourrait contribuer à cette structuration des données de projets. Celle-ci, peu mature aujourd'hui, semble pouvoir apporter de nombreuses solutions lors des différentes phases d'un projet pour les accélérer et les optimiser. Des cas d'usage existent mais beaucoup sont en cours de construction et restent à valider avec leur marché.

LA SÉCURITÉ, LA PRÉVENTION ET LA FORMATION : 3 PILIERS DYNAMIQUES

De plus, le sujet de la sécurité et la prévention tout au long d'un projet est un enjeu majeur aujourd'hui. Les acteurs s'emparent du sujet et celui-ci est transverse et contribue aux grands objectifs « Productivité » et « Qualité ». L'évolution des dynamiques de meilleures conditions et qualité de vie au travail contribue à cette accélération et nous remarquons un nombre croissant d'innovations sur des cas d'usage divers. Enfin, la formation et la sensibilisation à tous les nouveaux sujets est indispensable et doit être un levier pour l'accélération de leur résolution.

Ci-après, vous trouvez les tendances des champs d'innovation, basées sur le mapping start-up effectué, celles-ci illustrent bien les tendances générales observées et confirmées par les acteurs lors des interviews menées.

Cette étude est enrichie par près de 35 cas d'expérimentations concrètes. Ces exemples de collaborations entre les start-up et les acteurs traditionnels de la filière, nous démontrent que la mise en œuvre de l'innovation est à la fois portée par les artisans, les PME, les ETI, les Grands Groupes, les architectes, les distributeurs, les acteurs de l'immobilier et les collectivités. Cette sélection constitue la preuve que la dynamique d'innovation mobilise toute la chaîne de valeur sur l'ensemble du territoire.

SYNTHÈSE - LES TENDANCES 2023

CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS DENSES EN NOMBRE DE START-UP

- 1 Outils de suivi d'avancement et de contrôle de conformité : **31 start-up**
- 2 Matériels de chantier réduisant les risques : **26 start-up**
- 3 Outils digitaux pour la sensibilisation et formation des professionnels : **18 start-up**

PRÉSENTATION DES CHAMPS D'INNOVATION AVEC LE PLUS DE NOUVELLES SOLUTIONS DEPUIS 2021

- 1 Solutions constructives intégrant l'économie circulaire : **+ 13**
- 2 Solutions au service de la performance énergétique : **+ 11**
- 3 Outils de suivi d'avancement et de contrôle de conformité : **+ 9**

LES CHAMPS LES PLUS DYNAMIQUES (AVEC LA PROGRESSION PROPORTIONNELLE LA PLUS IMPORTANTE DEPUIS 2021)

Solutions de métré ou études simplifiées	+200%
Solutions au service de la performance énergétique	+183%
Solutions facilitant l'édition de devis, factures et autres	+167%
Solutions pour la rénovation énergétique des ouvrages	+150%
Solutions constructives intégrant l'économie circulaire	+144%

CE QU'EN PENSENT LES ACTEURS

Pour construire cet observatoire, il nous semblait indispensable d'interroger les acteurs du secteur pour collecter leur vision des grands enjeux qu'ils observent au travers de leurs activités. Les entretiens menés ont permis d'alimenter la mise à jour de cet observatoire et vous trouverez les points saillants évoqués ci-après. Nous les remercions pour leur disponibilité et leur partage de connaissance.



Marine Carrat
Directrice innovation, développement durable, études et évaluation
Groupe Action Logement

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **Intégrer les enjeux climatiques dans toutes nos activités** et développer des modèles économiques viables et socialement justes.
- › **La gestion, la valorisation et la capitalisation des données** sont un enjeu majeur pour renforcer la performance globale du secteur.

« Les acteurs doivent **travailler ensemble** et réfléchir à des solutions collectives pour effectuer la **transition environnementale**. »

« Les innovations doivent permettre de réduire l'empreinte carbone, d'aller vers une **biodiversité positive** avec un bénéfice d'usage pour l'habitant. »



Guillaume Sever
Spécialiste Construction dans les équipes Small Cap
Bpifrance

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **La décarbonation du secteur** est l'enjeu le plus important actuellement, la rénovation énergétique du parc est essentielle et y contribuera.
- › Il existe un enjeu d'**homogénéiser les outils et pratiques digitales**, notamment autour de la donnée qui n'est pas toujours valorisée au mieux.

« Le secteur a besoin d'**innovation technologique et digitale** pour améliorer sa productivité. »

« **L'écoconception** est un levier pour accélérer la transition qui doit rester frugale pour répondre aux attentes du secteur. »

CE QU'EN PENSENT LES ACTEURS



David Morales
Gérant SARL Morales, Vice-Président en charge des affaires économiques et du numérique de la CAPEB
CAPEB / SARL Morales

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **Intégrer les artisans** aux réflexions sur les changements du secteur et sur l'innovation.
- › **La construction hors-site, l'utilisation de produits décarbonés, le réemploi des matériaux**, sont par exemple des enjeux pour les prochaines années, ils impliqueront des évolutions d'organisation et de travail.

« Aujourd'hui, l'innovation ne s'adresse pas aux petites entreprises et les artisans ont du mal à se l'approprier. L'enjeu des organisations professionnelles comme la CAPEB est de **rendre accessibles des innovations** qui sont pensées pour les grands acteurs. »



Erick Lemonnier
Directeur Prévention Sécurité
Eiffage Infrastructures

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **La digitalisation** et particulièrement **la gestion des données** est un sujet essentiel et majeur. Aujourd'hui, les acteurs possèdent un nombre de données important qui ne sont pas encore traitées et structurées.
- › **La robotisation est une tendance à exploiter** car elle permet aux professionnels de se concentrer sur leur expertise qui apporte de la valeur ajoutée.

« L'innovation est un levier essentiel qui a vraiment du sens pour **la prévention des risques professionnels**. »

« **La digitalisation** pourrait bouleverser les politiques de prévention telles qu'elles existent aujourd'hui. »

CE QU'EN PENSENT LES ACTEURS



Cécile Mazaud

Présidente du Groupe Mazaud,
Présidente de la commission Innovation
et transformation numérique de la FFB
Groupe Mazaud / FFB

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **L'intelligence artificielle et la gestion des données** sont des réponses à des enjeux actuels majeurs, mais doivent être d'abord éprouvées et structurées.
- › **L'enjeu carbone** devient aujourd'hui incontournable avec l'approche matériaux, mais aussi les process, la logistique et la performance globale.

« En plus d'être une source de rentabilité en améliorant l'équation économique des projets, **l'innovation est aussi un levier essentiel** pour relever les défis de la transition digitale et environnementale. »

« Bientôt, **l'intelligence artificielle**, grâce à l'interprétation des données, **accompagnera les métiers**, dans l'organisation du chantier, la gestion des aléas, la sécurité, la maintenance préventive, etc. »



Dominique Chevillard

Directeur Technique et de la Recherche
FNTP

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › Un investissement massif dans les infrastructures jouera un rôle essentiel dans la décarbonation de la France, et cela commencera par la **décarbonation de leur construction**.
- › **Les nouveaux procédés de construction comme le hors-site** jouent un rôle important dans l'évolution du secteur.
- › **La transition digitale** s'effectue grâce à l'utilisation d'outils collaboratifs et de jumeaux numériques qui doivent aujourd'hui répondre à un enjeu d'interopérabilité.

« **Les acteurs ont réellement pris conscience de l'enjeu de la décarbonation du secteur**, ce qui permet de lancer des démarches vertueuses ! »

« **L'intelligence artificielle promet de grands changements**, mais n'est pas encore assez mature et utilisée pour que les acteurs puissent anticiper les risques. »

CE QU'EN PENSENT LES ACTEURS



Stephane Herbin

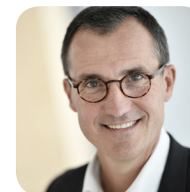
Directeur Activité Bâtiment
France Ciment

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **Le changement des mentalités, la sensibilisation et l'acculturation** aux nouveaux sujets, notamment liés à la transition environnementale et digitale sont essentiels.
- › **Les solutions pour accélérer la transition environnementale** (nouveaux matériaux, mixité des matériaux) doivent **s'intégrer dans les nouvelles normes et réglementations** pour se démocratiser.

« Il faut **trouver un équilibre dans la transition environnementale** : mieux partager le terrain entre les acteurs, travailler ensemble et accepter de prendre plus de risque en testant de nouvelles solutions. »

« **La formation est un enjeu majeur** dans les prochaines années ! »



François Renault

Directeur Matériel
et Développement Durable
Kiloutou

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **La sécurité** est un enjeu majeur qui peut être résolu grâce à l'innovation, notamment avec l'automatisation des machines et l'utilisation d'EPI connectés.
- › **La gestion des données** est également une problématique actuelle, la difficulté est de générer des données fiables et de les valoriser de la bonne manière.
- › **La transformation des parcs matériels** est une solution pour diminuer l'empreinte carbone des projets, enjeu majeur des prochaines années.

« **L'innovation permet d'accélérer le développement durable** en adoptant des technologies et méthodes plus respectueuses de l'environnement, comme l'utilisation de carburants alternatifs et la transition des parcs de matériels vers l'électrique. »

« **Le changement des mentalités prend du temps**, l'acceptation des nouvelles méthodes et produits au sein des équipes demande des convictions profondes et un engagement fort pour innover et accélérer les transitions. »

CE QU'EN PENSENT LES ACTEURS



Claude-Sébastien Lerbourg
Directeur d'investissement capital-risque
EMEA
NOVA Saint Gobain

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › L'enjeu principal est la **réduction de l'impact carbone du secteur**, avec notamment les matériaux bas carbone, biosourcés et la mise en place de circularité au cours des projets.
- › Les enjeux à venir vont porter sur une **accélération de la digitalisation** et notamment l'intégration de l'intelligence artificielle dans les métiers.

« **La construction hors-site est de plus en plus mature**, elle obtient des sources de financement plus facilement et une certaine traction du marché. »

« Certains sujets digitaux, notamment liés à l'intermédiation ont tendance à disparaître, mais ils commencent à être revisités avec du **generative AI**. »



Thomas Gallier
Délégué général
SCOP du BTP

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › **L'un des enjeux principaux du secteur est son attractivité**, tant pour recruter et fidéliser les salariés que pour trouver des clients.
- › **La conduite du changement et l'évolution des mentalités** sont essentielles pour intégrer de l'innovation au sein des projets et accélérer les transitions.
- › **Avoir une vision prospective** en termes de prix et d'approvisionnement de matières premières est également un sujet clé pour nos entreprises.

« Des entreprises s'intéressent à des **innovations sociales** comme la semaine de quatre jours afin d'attirer de nouveaux profils. »

« Les entreprises doivent gagner en agilité et assimiler des compétences connexes afin de **sortir des silos traditionnels** du secteur du BTP. »

CE QU'EN PENSENT LES ACTEURS

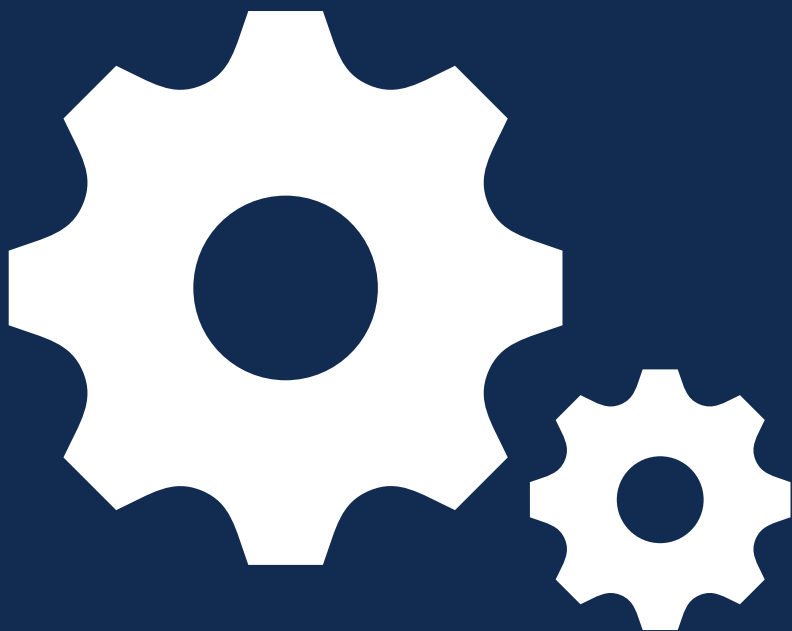


Thomas Chauvière
Directeur innovation Groupe
SYSTRA

ENJEUX DU SECTEUR (SYNTHÈSE)

- › Dès les phases de conception, l'enjeu est d'**anticiper l'impact environnemental sur l'ensemble du cycle de vie du projet**, de la construction à l'exploitation et l'éventuel démantèlement.
- › L'enjeu des données est central, il s'agit d'**assurer leur continuité et leur mise à jour** tout au long des différentes phases d'un projet. Elles constituent une **ressource clé pour piloter et réduire les impacts sur l'environnement des projets d'infrastructure**.

« **L'intelligence artificielle va constituer un levier de transformation** (ou d'accélération) pour le secteur et va nécessiter de nouvelles compétences, **l'intelligence humaine sera clé pour exploiter son potentiel** (technologique). »



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 a au contraire baissé en Europe. Sur l'ensemble de la chaîne de valeur, industriels, concepteurs, constructeurs, exploitants de bâtiments et d'infrastructures 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

DEPUIS L'ÉDITION 2021

- 1 Solutions de métré ou études simplifiées
- 2 Solutions facilitant l'édition de devis, factures et autres
- 3 Solutions pour la rénovation énergétiques des ouvrages

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS TRANSFORMATEURS

- 1 Solutions de construction hors site et préfabriquées
- 2 Robots et cobots sur les chantiers
- 3 Solutions pour la rénovation énergétique



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 champs intéresse davantage les professionnels de l'immobilier. Il constitue néanmoins un champs 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 les métiers ?

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



#1 OUTILS DE SIMULATION ET ANALYSE DES COÛTS DU FONCIER



iudo facilite l'accès aux données d'urbanisme, pour identifier les opportunités de densification douce dans un contexte de zéro artificialisation nette (ZAN).



Kelfoncier propose une application Web utilisée par les responsables et les prospecteurs fonciers pour trouver les meilleurs terrains à acquérir.



PriceHubble développe des solutions digitales d'analyse, de valorisation et de prévision pour les marchés immobiliers.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



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

DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les règles d'urbanisme sont l'ensemble des 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 appropriées 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-elles 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
- Impact environnemental ■ ■ ■ ■ ■
Pas d'impact notable sur l'environnement



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



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



NamR développe un outil de visualisation et de pilotage des données, des territoires, des bâtiments et de l'environnement pour accompagner les collectivités et aménageurs.



UPFACTOR développe une application, afin d'aider les collectivités locales et les propriétaires immobiliers à détecter le potentiel de surélévation des bâtiments.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



ÉTUDE DE CAS UpFactor x Alliade Habitat



Photo : UpFactor

Une analyse de potentiel de surélévation menée sur le patrimoine du bailleur social Alliade Habitat grâce au logiciel UPFACTOR GEOSERVICES® a permis d'identifier une douzaine de résidences présentant une opportunité intéressante de création de logements au plus près des besoins en valorisant le foncier aérien.



Trois premiers sites ont fait l'objet d'une étude de faisabilité dont la résidence Feuillat-Lacassagne située dans le 4e arrondissement de Lyon. L'opération en cours de montage prévoit la création de 20 logements familiaux sur deux niveaux ainsi que la rénovation de l'existant qui compte une centaine de logements.



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

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
- › Maîtriser l'impact environnemental des achats

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. Ce champ permet également aux acteurs du secteur de s'approvisionner potentiellement localement et/ou via du réemploi et réduire ainsi l'impact environnemental du chantier.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

- › Transformations des métiers Les métiers sont confrontés à une nouvelle façon d'acheter, plus locale, plus décarbonée et doivent adapter également la logistique 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 Les métiers doivent être formés à l'achat et l'utilisation des nouveaux matériaux et matériels issus du réemploi notamment
- › Impact environnemental Ces outils permettent de s'approvisionner localement et donc réduire l'empreinte carbone du transport



#3 PLATEFORMES D'ACHATS DE MATÉRIAUX ET MATÉRIELS



Betondirect propose une plateforme de vente en ligne, spécialisée dans la livraison de bétons et mortiers frais, pour les particuliers et micro-entreprises du bâtiment.



Cycle Up développe une marketplace spécialisée dans le réemploi des matériaux de construction et intègre un certain nombre de fiches pratiques et concepts de valorisation.



Dooitch développe une application permettant de commander des matériaux et consommables du bâtiment en urgence et livrés par la mobilité douce.



E-Beton développe une application permettant d'optimiser l'approvisionnement du béton sur des chantiers de construction (commande, réception, suivi, analyse statistique).



Rockease développe une marketplace d'achat de granulats pour les projets de construction qui identifie des fournisseurs proches du chantier.



Stockpro propose un outil de pilotage des stocks des entreprises permettant la réutilisation des matériaux de construction dormants.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



ÉTUDE DE CAS E-beton x Projet du tunnel Lyon-Turin

Le projet du tunnel Lyon-Turin (TELT) prévoit le coulage de 1,8 million de mètres cubes de béton. L'app e-béton accompagne le chantier, de la commande à la livraison en passant par le suivi de la qualité pour une traçabilité béton digitalisée. Prévue jusqu'en 2030, cette collaboration permet au TELT des gains de temps substantiels, une réduction notable des erreurs de bétonnage, et une accessibilité en temps réel des données pour toutes les équipes impliquées.



Photos : Ebeton



#4 SOLUTIONS DE CONSTRUCTION HORS SITE ET PRÉFABRIQUÉES



DE QUOI PARLE-T-ON ?

La construction hors site est un champ d'innovation qui rassemble toutes les techniques et solutions digitales ou industrielles visant à réaliser la majorité du travail de production en usine sur un projet de construction et à réduire ainsi la part de valeur ajoutée réalisée sur chantier.

Il existe différents types de construction hors site, on peut citer : les composants préfabriqués, les éléments d'ouvrages préfabriqués, les ouvrages complets assemblés hors site et livrés ainsi que les ouvrages en kit à assembler sur site.

ENJEUX

- › L'amélioration de la rentabilité par une maîtrise plus forte des aléas mais aussi par une réduction du surcoût lié aux erreurs d'exécution
- › L'amélioration de l'empreinte environnementale du fait de l'utilisation de matériaux biosourcés, bois et la réduction des déchets des chantiers
- › La livraison d'ouvrages de qualité en proposant des ouvrages sur mesure qui intègrent de nouvelles technologies

OUTILS

- › Composants et systèmes constructifs préfabriqués
- › Systèmes industriels complets de production hors site

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Pas de changement depuis 2021 : ils voient en ces innovations un très fort potentiel pour développer leur productivité et leur marque employeur (moins de pénibilité dans une usine plutôt que sur un chantier à priori). De plus en plus d'acteurs du secteur font le choix stratégique du hors site (notamment via des structures bois).

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- › Transformations des métiers Forte transformation des métiers car 80% de la production sera réalisée en usine
- › Impact sur la sécurité et prévention Sur site, de nombreux risques classiques vont être réduits cependant de nouveaux risques liés à la maintenance et au levage apparaissent. On voit également apparaître de nouveaux risques chimiques et liés aux troubles musculo-squelettiques en usine
- › Besoins de formation Fort besoin en formation afin de constituer une main d'œuvre qualifiée en usine / reconverter des artisans
- › Impact environnemental Le hors-site et le préfabriqué permettent l'utilisation de matériaux peu carbonés (ex : biosourcés) et réduisent l'impact sur les sites en chantier



#4 SOLUTIONS DE CONSTRUCTION HORS SITE ET PRÉFABRIQUÉES



CCB Greentech propose un béton de bois biosourcé sous forme de prédalles, adaptées à la préfabrication lourde.



Corner développe des modes constructifs innovants préfabriqués s'appuyant également sur un logiciel de conception spécifique.



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.



High Six accompagne les acteurs de l'immobilier à mettre en œuvre des systèmes constructifs à faible empreinte carbone et développer la construction hors site.



Lign.O développe un système de construction modulaire 2D pour bâtiments à ossatures bois biosourcés préfabriqués en usine et assemblés sur site.



Lumicene développe un concept de fenêtre circulaire réversible, ainsi que des habitations préfabriquées comme LumiPod.



#4 SOLUTIONS DE CONSTRUCTION HORS SITE ET PRÉFABRIQUÉES



Muance développe une méthode de construction modulaire hors site pour les habitats collectifs, en incluant des matériaux à faible empreinte environnementale.



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



Revolubat conçoit des systèmes constructifs préfabriqués, notamment autour de la mise en place des réseaux d'un bâtiment.



Svelte propose un système de machines Factory-in-a-Box modulaire qui génère des éléments préfabriqués en mousse architecturale pour la construction de bâtiments.



Terrio fabrique du pisé préfabriqué permettant la construction de murs de structure, de cloisonnement et de façade.



Vestack construit des bâtiments modulaires bas-carbone, préassemblés hors site à partir de matériaux biosourcés, en s'appuyant sur des outils de conception digitale et un système constructif innovant.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 6 START-UP



ÉTUDE DE CAS VESTACK x IDEAL GROUPE



Photos : Vestack

Vestack conçoit et construit un ensemble de logements bas-carbone pour le compte du promoteur immobilier Ideal Groupe dans la ville du Rheu (Ile et Villaine). Ce projet de 16 logements a été réalisé en BIM. Il respecte le niveau 2031 de la RE2020. Le système constructif modulaire bois et la production hors-site permet un impact carbone 3x meilleur, une durée de chantier 2x plus rapide, le tout avec 0 coût additionnel par rapport à la construction traditionnelle.



#5 IMPRESSION 3D DE GRANDE DIMENSION



DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les techniques d'impression 3D, bien connues à l'échelle centimétrique se développent depuis quelques années en grande dimension et avec d'autres types de matériaux (bétons, composites...) et figurent parmi les innovations qui ont le potentiel de transformer radicalement la construction. Ces innovations peuvent avoir une expression hors site ou être implantées temporairement sur les chantiers. Ces nouvelles techniques permettent de créer des ouvrages sur mesure, de laisser plus de place à la créativité architecturale mais aussi d'optimiser les quantités de matières utilisées et ainsi de potentiellement baisser les coûts.

ENJEUX

- > L'industrialisation de la construction garantissant la qualité des ouvrages
- > La réduction de l'empreinte écologique de la construction en utilisant moins de matière première et en privilégiant l'utilisation de matériaux biosourcés ou innovants
- > Réduction de la pénibilité par la robotisation des tâches

OUTILS

- > Logiciels et machines d'impression 3D

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Bien que reconnaissant toujours un potentiel transformateur et ayant encore un intérêt certain, les acteurs du BTP sont devenus plus attentistes pour cette technologie après les premiers retours d'expériences.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- > Transformations des métiers Le potentiel à long terme est très important et est à considérer dans une perspective plus large de transition vers une construction industrialisée. L'impression 3D est un outil intéressant pour imaginer une chaîne industrielle et numérique complète permettant de produire des ouvrages totalement sur mesure de façon industrielle
- > Impact sur la sécurité et prévention Comme toute technique de production industrialisée elle permet potentiellement de réduire les risques en robotisant des tâches pénibles ou dangereuses
- > Besoins de formation En s'inscrivant dans le processus d'industrialisation et de digitalisation de la production des ouvrages, l'impression 3D souligne le besoin de développer massivement les compétences numériques et robotiques dans la chaîne de valeur
- > Impact environnemental L'impression 3D permet d'optimiser le volume de matière première utilisé



#5 IMPRESSION 3D DE GRANDE DIMENSION



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



Beelse développe une solution logicielle BCM (Beelse Cloud Manufacturing) facilitant la production industrialisée de pièces en impression 3D pour différents types d'industries.



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



MX3D développe un process d'impression 3D métallique pour la fabrication de pièces spécifiques (petites ou grandes tailles).



XtreeE est une plateforme technologique qui permet aux acteurs de la construction et de la préfabrication de concevoir et de fabriquer des éléments de construction et d'infrastructure optimisés grâce à l'impression 3D avancée à grande échelle.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



ÉTUDE DE CAS BATIPRINT3D X LILLE MÉTROPOLE HABITAT ET BOUYGUES CONSTRUCTION



Photos : Batiprint3d

Batiprint3D a développé un procédé industriel robotique innovant en réponse aux enjeux de la rénovation énergétique et à sa massification en utilisant un procédé d'impression 3D. Avec le soutien de Lille Métropole Habitat et Bouygues Construction, la start-up travaille sur l'isolation d'un pignon de bâtiment R+4.



#6 OUTILS D'OPTIMISATION ET SUIVI DES MATIÈRES



DE QUOI PARLE-T-ON ?

Dans un monde bas carbone où la tension sur l'environnement est forte, il est important d'utiliser le moins de matière possible. Que ce soit pour du béton, de la peinture, des treillis métalliques ou d'autres consommables sur chantier, ce champ regroupe des outils digitaux et non digitaux permettant d'optimiser la quantité de matières en phase conception et en phase travaux.

ENJEUX

- Former les acteurs de la construction à consommer moins
- Avoir des outils adaptés aux méthodes actuelles, transmettant l'information entre les différents acteurs du chantier

OUTILS

- Outils permettant de calculer le volume de matière employée
- Outils permettant d'optimiser le volume de matière employée
- Outils permettant de suivre la qualité des matières employées

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Dans l'attente de solutions bas carbone réellement déployables dans les ouvrages, les acteurs du BTP adoptent une stratégie « consommer moins » ou « consommer autrement » afin de réduire l'impact carbone de la construction. Toute solution d'optimisation est donc la bienvenue pour ces entreprises qui doivent modifier leur façon de faire.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers L'optimisation ne change pas fondamentalement les métiers, toutefois cela demande une autre vue à adopter dans la conception et la construction des ouvrages
- Impact sur la sécurité et prévention L'impact est limité, ces nouveaux outils permettront de réduire le temps passé sur chantier et donc réduire les risques inhérents
- Besoins de formation Analyser et calculer en considérant l'optimisation des matières doit être accompagnés de formation afin de faire évoluer les méthodes
- Impact environnemental Ces outils permettent d'optimiser le volume de matière première utilisée et donc l'empreinte environnementale



#6 OUTILS D'OPTIMISATION ET SUIVI DES MATIÈRES



Altaroad développe plusieurs solutions de suivi en lien avec la route à travers une plateforme de traçabilité pour la gestion des passages en sortie de chantier, des capteurs connectés pour la pesée des véhicules et des capteurs sous la route pour analyser les flux et anticiper la maintenance des voiries à forte affluence.



Cloud Cycle propose une solution de suivi et d'optimisation de la qualité du béton prêt à l'emploi avec des capteurs permettant la remontée en temps réel des informations relatives aux conditions de transport du béton (géolocalisation, volumes, température etc.).



Optimiz Construction est une solution pour optimiser la découpe et la pose de matériaux pour économiser du temps, de l'argent et du CO2.



Structure Pal développe des outils permettant d'optimiser la quantité de béton utilisée pour un projet de construction.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



ÉTUDE DE CAS Optimiz Construction x Malandain



Photos : Optimiz Construction

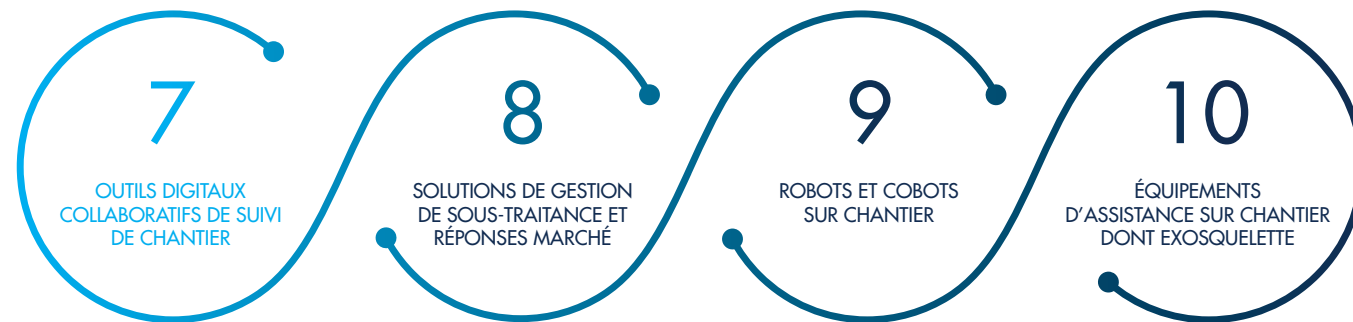
Optimiz Construction et l'entreprise de construction de Gros-œuvre Malandain ont collaboré sur un projet de construction résidentielle de 60 logements à Arcachon, Les Grands Chênes. L'objectif de cette collaboration était de maximiser l'efficacité opérationnelle, de réduire les coûts et de minimiser l'impact environnemental. Optimiz Construction a permis à l'entreprise Malandain de passer de 63 tonnes d'aciers estimés à 51 tonnes (15% de gains), un gain matière non négligeable et des risques humains limités.



MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN-D'ŒUVRE



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN-D'ŒUVRE »





#7 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
- Disposer d'outils digitaux interopérable et proposant une interface unique pour l'utilisateur
- Avoir des outils adaptés aux process et aux méthodes actuelles des intervenants

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 ?




Bien que tous les chantiers ne soient pas encore équipés, les outils digitaux de suivi de chantier deviennent de plus en plus démocratisés et n'ont plus à prouver leur valeur ajoutée. Toutefois, un nouvel enjeu est apparu, celui de centraliser tous les outils en un outil unique, permettant ainsi d'améliorer l'expérience des équipes travaux et la capitalisation des données de chantier.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- **Transformations des métiers** 
La démocratisation des outils digitaux sur chantier et l'arrivée de nouvelles technologies embarquées, type Intelligence Artificielle, amène les équipes chantiers à s'organiser différemment
- **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
- **Impact environnemental** : n.a.



#7 OUTILS DIGITAUX COLLABORATIFS DE SUIVI DE CHANTIER



Alobees propose une application de suivi de chantier qui permet de gérer les ressources humaines, partager les documents et favoriser la communication entre les collaborateurs.



Batisimply simplifie la gestion des projets en centralisant la communication, la planification, les fiches d'heures et la documentation chantier sur une plateforme digitale.



BluePad développe une plateforme de suivi de projets de construction permettant de stocker toutes les pièces administratives et de les partager.



Buildots propose une solution de suivi de chantier automatisée par scan pour détecter les erreurs de conception et suivre l'état d'avancement du chantier.



BulldozAIR propose une solution collaborative de gestion et de suivi des chantiers entre les différents acteurs : annotations sur plan, attribution de tâches, prises de photos, etc.



CAD.42 développe une gamme de capteurs permettant de suivre la gestion d'un chantier en temps réel. Ceux-ci sont connectés à une plateforme permettant de visualiser et analyser les données récoltées.



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



ConnectData propose des capteurs permettant de tracker les matières premières, les équipements et les personnes. Les données sont ensuite analysées par un logiciel qui génère des rapports et des recommandations pour optimiser la gestion du chantier.



Fieldwire développe une plateforme qui fait le lien entre les équipes sur le terrain et les bureaux : gestion des tâches, collaboration en temps réel, suivi d'avancement des travaux, etc.



Finalcad aide les entreprises du bâtiment, des infrastructures et de l'énergie à construire et se construire en les accompagnant sur des projets sûrs, rentables et responsables.



Gamma AR développe une plateforme web permettant de gérer les informations liées à un projet de construction en temps réel.

Hustro

Hustro développe un logiciel de supervision destiné aux maîtrises d'œuvre qui recueille les données sur site pour améliorer la surveillance, analyser les risques et réduire les coûts de règlement des différends.



Kraaft propose une application de messagerie instantanée qui permet aux équipes de partager des plans, des notes vocales, des photos et des vidéos en les organisant par lot de chantier.



Lili.AI développe un logiciel de suivi de la réalisation de grands projets basés sur l'IA, cette solution fluidifie la circulation de l'information et le reporting.



Lisanet propose une application Web dédiée au pilotage et à la maîtrise opérationnelle des projets et des processus des entreprises de construction.



nPlan construit le premier système au monde permettant de comprendre la planification des projets de construction.



Réa propose une plateforme collaborative permettant de gérer et suivre des projets de construction en centralisant les données terrains et documentaires.



Siteflow est l'éditeur cloud de la première suite logicielle de gestion des interventions terrain qui facilite et fiabilise la réalisation des opérations complexes.



#7 OUTILS DIGITAUX COLLABORATIFS DE SUIVI DE CHANTIER



Teamoty développe des logiciels pour optimiser la supply chain des projets de construction. Imprégnées de la méthodologie Lean construction, leurs solutions optimisent la gestion et le suivi des chantiers.



TimeLapse Go développe un outil de suivi de chantier basé sur des caméras capturant le chantier en continu.

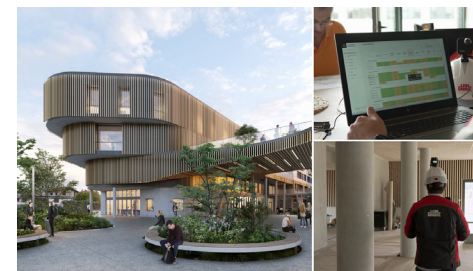


Traxxéo développe une plateforme de gestion des ressources sur les chantiers qui permet d'augmenter la productivité sur le terrain.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 4 START-UP



ÉTUDE DE CAS Buildots x Léon Grosse



Photos : Buildots

Le lycée de Meyzieu, récemment livré à la Région Auvergne-Rhône-Alpes, a été conçu et réalisé en BIM par les équipes de Léon Grosse. Elles se sont associées avec Buildots avec comme objectif :

- L'analyse des performances du chantier en temps réel grâce à la comparaison des images capturées sur site avec la maquette numérique du projet et son planning.
- La création d'un jumeau numérique du bâtiment, ouvrant la voie à une maintenance future simplifiée et plus efficace.



#8 SOLUTIONS DE GESTION DE SOUS-TRAITANCE ET RÉPONSES MARCHÉ

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 leurs 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 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 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.
- Impact environnemental : n.a.



#8 SOLUTIONS DE GESTION DE SOUS-TRAITANCE ET RÉPONSES MARCHÉ



AiTenders développe une plateforme IA de pilotage du processus de réponse aux appels d'offres, contrat management et knowledge management.



Artelink propose une plateforme d'intermédiation entre les professions de l'ingénierie et de la construction (freelances) et les acteurs majeurs du secteur.



Asap.work est une agence d'intérim spécialisée dans le BTP.



BatiRef développe une plateforme collaborative d'évaluation des professionnels du bâtiment pour améliorer leur performance globale.



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.



Build2B développe une marketplace qui a pour objectif de mettre en relation les freelances de la construction avec les donneurs d'ordre du bâtiment et de l'immobilier.



#8 SOLUTIONS DE GESTION DE SOUS-TRAITANCE ET RÉPONSES MARCHÉ

hème

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

I B A T

Ibat développe des plateformes digitales permettant de gérer les achats, la sous-traitance et la main-d'œuvre au cours d'un projet de construction.



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

Saqara

Saqara propose une plateforme achat dans le BTP mettant en relation maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises et industriels.



Subcllic simplifie la gestion de la sous-traitance avec une plateforme collaborative de pilotage de la sous-traitance qui permet de gérer et dématérialiser l'intégralité des dossiers de sous-traitance.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



ÉTUDE DE CAS Saqara x Procivis

Saqara

PROCIVIS



Photo : Saqara

Le réseau Procivis utilise la solution Saqara afin d'optimiser leurs appels d'offres. En réponse à l'évolution des techniques et du périmètre de construction, Saqara permet aux opérateurs et aux 23 sociétés du réseau Procivis de trouver de nouveaux partenaires, d'optimiser les appels d'offres et de partager des pratiques. En digitalisant le processus, Saqara accélère les référencements, favorise la collaboration avec des entreprises inconnues, et contribue à l'optimisation des coûts de construction, crucial pour la réalisation des projets. Saqara permet également de relancer rapidement des appels d'offres, offrant ainsi une flexibilité essentielle pour atteindre des résultats efficaces.



#9 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 ?

En 2023, les professionnels du BTP voient toujours dans ces innovations des outils permettant d'améliorer leur productivité et leur sécurité.

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
- › Impact environnemental : n.a.



#9 ROBOTS ET COBOTS SUR CHANTIER

BOROBO BOROBO conçoit des robots porteurs à la fois suiveurs et autonomes pour le transport de charges lourdes sur tout-terrain.

CIVROBOTICS CivRobotics propose une solution autonome de mise en place et de surveillance de chantier avec drones et robots.



FBR propose le robot Hadrian X qui pose les briques d'un bâtiment à partir d'un modèle 3D. Il est monté dans une cabine sur un camion lui permettant d'être flexible et mobile.



FreeMoov développe un robot électrique permettant de porter des charges en terrain accidenté et en pente, dédié au BTP.



Heracles Robotics développe un système de terrassement autonome grâce à une technologie de guidage et de simulation en temps réel couplée à du deep learning.



Innow Robotics développe des solutions de mesure industrielle et d'équipements associés : robots, capteurs, électroniques d'acquisition et de traitement, logiciels et bases de données.



Isybot conçoit des cobots (robots collaboratifs) qui assistent les opérateurs lors de tâches répétitives comme le ponçage.



#9 ROBOTS ET COBOTS SUR CHANTIER



K-Ryole crée des véhicules électriques professionnels combinant technologie et ingénierie pour permettre le développement du transport de charge lourde (jusqu'à 500 kg) à vélo et à la main.



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



Okibo développe des robots intelligents, mobiles, polyvalents et autonomes destinés aux chantiers de construction.



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



Q-Bot développe des outils intelligents utilisant la robotique et l'IA qui peuvent inspecter, surveiller et maintenir la santé de nos bâtiments et infrastructures.



Roboplanet développe des robots mobiles qui sécurisent les interventions en milieu difficile.



RobotatWork est une plateforme robotique qui permet d'automatiser certains processus de travail répétitifs comme la maçonnerie par exemple.



SYSAXES est spécialisée dans la robotique collaborative et commercialise notamment les produits Universal Robots, MiR (Mobile Industrial Robots) et Asyrl.



#9 ROBOTS ET COBOTS SUR CHANTIER



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



TwinswHeel propose un droide de logistique permettant de porter des charges lourdes et de seconder l'humain pour les entreprises industrielles et sur les chantiers.



Weez-U Welding propose une solution de téléopération pour assister les soudeurs avec un bras collaboratif, notamment sur les tâches complexes et difficiles d'accès.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 4 START-UP



ÉTUDE DE CAS LATAPIE CHARPENTE



Pour ses chantiers de rénovation de toitures, la PME Latapie Charpente investit dans un drone pour réaliser ses visites et métrés. Ces mesures sont ensuite traitées par un logiciel qui génère automatiquement les informations nécessaires à la préparation du chantier (quantitatif de matériaux, devis, calepinage de l'échafaudage...).

Le drone évite aux compagnons de monter sur les toitures et améliore leurs conditions de travail. Cette solution optimise aussi la productivité de l'entreprise par un traitement fiabilisé de l'information.



#10 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.

Impact environnemental : n.a.



#10 ÉQUIPEMENTS D'ASSISTANCE SUR CHANTIER DONT EXOSQUELETTE



Gobio Robot développe des exosquelettes qui permettent de soulever des charges allant jusqu'à 25 kg grâce à des bras articulés.



HMT développe et conçoit des exosquelettes pour soutenir les humains lorsqu'ils effectuent des tâches pénibles (peinture, travaux en hauteur, etc.).



Japet propose un exosquelette permettant de diminuer l'impact des manutentions de charges, tâches répétitives et postures contraignantes sur la colonne vertébrale.



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



MOTEN Technologies propose des capteurs pour évaluer les efforts fournis, les analyser et fournir des recommandations d'actions à travers une plateforme digitale.



Nuada propose un gant d'assistance permettant de porter jusqu'à 40 kg de charge grâce à un système de soutien électromécanique, qui donne plus de force et de coordination à la main.



#10 ÉQUIPEMENTS D'ASSISTANCE SUR CHANTIER DONT EXOSQUELETTE



Percko conçoit et commercialise des vêtements correcteurs de posture (plus légers et économiques que des exosquelettes) et capteurs de surveillance de la posture.



Pilion conçoit un échafaudage « accordéon » adapté aux chantiers de construction et de rénovation en zone urbaine et périurbaine.



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



Vision simplifiée au maximum la mise en place des lunettes de sécurité à la vue pour les PRO du BTP.



Vizo permet aux personnes travaillant le regard vers le haut de manière prolongée, cet appui-tête est un système dynamique de protection des cervicales.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



ÉTUDE DE CAS MOTEN Technologies x Bouygues Construction



Photo : Moten Technologies



Bouygues Construction a lancé en 2022 une étude exhaustive sur les systèmes de coffrage manportables afin de présélectionner pour tous ses chantiers trois modèles. Un chantier a été simulé pendant deux semaines pour comparer dans un environnement contrôlé la productivité et les contraintes ergonomiques des différents systèmes.

Les critères ergonomiques ont été évalués avec la startup Moten Technologies : les efforts et le risque postural mesurés par les capteurs ont permis d'identifier les modèles les moins contraignants. Partenaire sur les sujets d'ergonomie du groupe depuis 2019, le partenariat se poursuit entre les deux structures en 2023 sur d'autres projets, notamment sur l'étude des vibrations du corps entier.



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 »

11

OUTILS DE GESTION
DE PARC MATÉRIEL

12

SOLUTIONS IOT POUR
LE SUIVI DU PARC

13

OUTILS DE GESTION
LOGISTIQUE DES
APPROVISIONNEMENTS

14

SOLUTIONS POUR LA
COLLECTE DES DÉCHETS
ET LEUR VALORISATION



#11 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 ?

En 2023, gérer son parc matériel reste un enjeu qui est de plus en plus adressé par les acteurs du BTP. L'intégration de solutions innovantes devient de plus en plus commun tant la valeur apportée a été prouvée.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment 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 Pas de besoin de formations spécifiques pour les acteurs du BTP
- > Impact environnemental La bonne gestion de son parc matériel permet d'optimiser la rotation de ce dernier et sa maintenance



#11 OUTILS DE GESTION DE PARC MATÉRIEL



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



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.



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

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 0 START-UP



ÉTUDE DE CAS ShareMat x Kiloutou : Jumeau Numérique Matériel



En novembre 2022, l'intégralité des matériels TP et Élévation du loueur Kiloutou sont synchronisés sur une base ShareMat. Les clients de Kiloutou ont accès, pendant la durée du contrat, aux informations clés du matériel et les associent à celles de leur parc. Les données sont unifiées, le parc global est piloté au plus près, et les journées de production sont optimisées.

Photo : ShareMat



#12 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 entreprises qui disposent d'un parc matériel important, ces solutions IoT se déploient fortement. Au-delà de transmettre des données géographiques et matériels, ces capteurs deviennent des outils de suivi de l'impact carbone du matériel en analysant le taux d'utilisation et la consommation d'énergie par exemple.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- > **Transformations des métiers** Longtemps cantonnées aux gestionnaires de matériels, les solutions IoT de suivi matériels permettent, pour les chantiers, d'optimiser leur coût (en louant le temps qu'il faut) et leur empreinte carbone (en analysant la consommation d'énergie)
- > **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
- > **Impact environnemental** La bonne gestion de son parc matériel permet d'optimiser la rotation de ce dernier et sa maintenance



#12 SOLUTIONS IOT POUR LE SUIVI DU PARC



ConnectData propose des capteurs permettant de tracker les matières premières, les équipements et les personnes. Les données sont ensuite analysées par un logiciel qui génère des rapports et des recommandations pour optimiser la gestion du chantier.



HeronTrack fournit une solution de traçabilité du matériel de chantier sans intervention humaine pour l'inventorisation et la gestion des inspections des outils.



Hiboo propose une solution de suivi de parc matériel dédiée aux entreprises de construction et aux loueurs grâce à la collecte de données terrain. L'outil permet également de mettre en avant le gain carbone.

NOUVELLES START-UP RECENSÉES : + 0 START-UP



ÉTUDE DE CAS Hiboo x SUEZ



Photo : Hiboo



Confronté aux défis environnementaux, SUEZ s'est associé à Hiboo pour réduire les émissions de CO2 de sa flotte en utilisant les données analysées via la plateforme de la start-up. Cette collaboration a permis à Vernéa, une filiale de SUEZ, d'optimiser l'utilisation de ses équipements, notamment en réduisant le temps de ralenti des machines, ce qui a conduit à une diminution significative de leur empreinte carbone. En huit mois, grâce aux données collectées par Hiboo, Vernéa a réduit le taux de ralenti de ses machines

de 33 % à 19 %, économisant plus de 8 tonnes de CO₂. Au-delà des bénéfices environnementaux, l'utilisation de la plateforme a révélé des dysfonctionnements organisationnels, offrant ainsi à Vernéa l'opportunité d'améliorer l'efficacité opérationnelle sur site. En outre, Hiboo facilite la conformité de Vernéa aux normes ISO en simplifiant la production de rapports détaillés, soulignant ainsi son engagement envers une amélioration continue et une performance environnementale responsable.



#13 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
- Plateformes d'achat de matières premières

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

La bonne gestion logistique sur chantier reste un élément clé pour assurer une productivité et une rentabilité de la phase travaux. Grâce à ces outils, les chantiers s'organisent mieux et améliorent la traçabilité des différents flux de matériels et matériaux. En complément, ces nouveaux outils apportent de la valeur pour la construction hors site et permettent d'outiller le lean management, méthode de plus en plus déployée sur les chantiers.

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
- **Impact environnemental** En optimisant les approvisionnements, on optimise son empreinte carbone



#13 OUTILS DE GESTION LOGISTIQUE DES APPROVISIONNEMENTS



Betondirect propose une plateforme de vente en ligne, spécialisée dans la livraison de bétons et mortiers frais destinée aux particuliers et micro-entreprises du bâtiment.



Concrete Dispatch propose une plateforme qui permet de recenser en temps réel les arrivées des toupies, les volumes coulés et la ventilation des bétons d'un projet de construction.



MyBen développe une plateforme collaborative qui met en relation des transporteurs spécialisés dans le vrac, et des entreprises ayant besoin d'évacuer leurs matériaux et déchets en benne TP.



Samson Logic propose une gamme de capteurs associée à un logiciel permettant de suivre les approvisionnements d'un chantier.



SuperVan propose un service de transport de marchandise avec chauffeur manutentionnaire disponible dans l'heure (camionnettes et poids lourds).



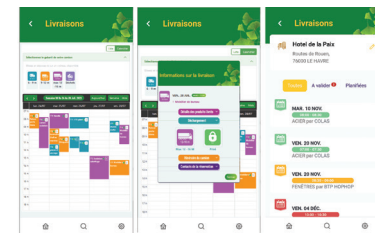
Trafman propose une plateforme collaborative permettant de gérer l'approvisionnement des chantiers de construction (planification des livraisons, moyens de déchargement, traçabilité).

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 3 START-UP



ÉTUDE DE CAS Trafman x MAÏA SONNIER

MAÏA SONNIER travaille à la réalisation de l'aménagement de deux gares de la ligne 15 et utilise la solution TRAFMAN qui améliore la coordination entre tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement et permet aux entreprises d'obtenir la mesure automatisée de l'empreinte carbone de chaque camion.





#14 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 mise en place du tri 7 flux imposé par la REP
- 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 enjeu encore plus important qu'en 2021 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
- **Impact environnemental** Le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas, mais quand il est produit, savoir le collecter et la valoriser plutôt que de l'incinérer ou l'enfouir réduit grandement l'empreinte carbone



#14 SOLUTIONS POUR LA COLLECTE DES DÉCHETS ET LEUR VALORISATION



Akanthas propose une solution digitale de visualisation et d'aide à la décision basée sur l'IA pour la gestion optimisée des déchets des professionnels.



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



Tri'n'collect propose aux acteurs du bâtiment une solution sur chantier de tri à la source, collecte et valorisation de leurs déchets du bâtiment, adaptée aux chantiers de logements collectifs, de maisons individuelles et de déconstruction/réhabilitation.



UBeton propose une valorisation en temps réel des retours de toupie béton provenant de centrales partenaires, avec un choix de dix formulations.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



ÉTUDE DE CAS Akanthas x Bouygues TP



Photo : Akanthas

Bouygues Travaux Publics a déployé la solution Waste Monitoring d'Akanthas sur le chantier de la future ligne 15 sud du Grand Paris. L'objectif principal était d'optimiser et automatiser le processus de collecte des différents flux de déchets générés sur le chantier tout en identifiant les éventuelles anomalies de tri. La mise en place de la solution a permis l'amélioration de la qualité du tri et l'optimisation du temps d'opération. Bouygues Travaux Publics souhaite désormais déployer la solution sur d'autres chantiers de la ligne 15.



MAÎTRISER LES FRAIS GÉNÉRAUX DES ENTREPRISES



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

15

SOLUTIONS FACILITANT
L'ÉDITION DE DEVIS,
FACTURES ET AUTRES

16

SOLUTIONS DE MÉTRÉ
OU ÉTUDES SIMPLIFIÉES

17

OUTILS D'ÉDITION ET
DE PARTAGE DU JUMEAU
NUMÉRIQUE

18

SOLUTIONS D'AIDE
À LA CONCEPTION ET
GENERATIVE DESIGN

19

OUTILS DE SIMULATION
ÉNERGÉTIQUE ET
ENVIRONNEMENTALE

20

OUTILS ET PLATEFORMES
SPÉCIALISÉES DANS LA
GESTION RÉGLEMENTAIRE



#15 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 entreprises artisanales, les TPE et les PME. En 2023, les dirigeants de ces entreprises restent trop occupés par ces tâches administratives et souhaiteraient réduire le temps passé sur ces sujets. Ces nouveaux outils apparaissent donc comme des solutions pertinentes mais encore peu déployées.

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
Pas d'impact notable sur la sécurité et prévention
- > Besoins de formation
Pas de besoin de formations spécifiques pour les acteurs du BTP
- > Impact environnemental : n.a.



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



Aglo développe une plateforme utilisant l'intelligence artificielle pour générer des CCTP à partir de commandes écrites.



Batis développe un logiciel dédié aux métiers de la construction qui permet de créer, réunir, contrôler et signer les documents administratifs et contractuels.



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



Nexxio propose une application collaborative de suivi des travaux d'entretien et de réparation qui améliore la gestion des commandes et les échanges d'informations entre le gestionnaire, les locataires et les prestataires.



Saqara propose une plateforme achat dans le BTP mettant en relation maîtres d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises et industriels.



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



Notim développe une plateforme de création de devis et de factures pour les artisans. Elle centralise l'ensemble des chantiers sur un tableau de bord et permet de générer des attestations de TVA et des bordereaux de suivi de déchets.



Tolteck développe un logiciel pour les artisans du bâtiment afin de réaliser et gérer leurs devis et factures.



Solutions Artisans propose des services d'accompagnement administratif aux artisans (dossiers d'aide, dossiers énergétiques, financement du chantier, renouvellement, etc.).

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 5 START-UP



ÉTUDE DE CAS Notim x Les artisans du bâtiment

Notim ARTISANS
DUBATIMENT.COM
PAR CAPEB

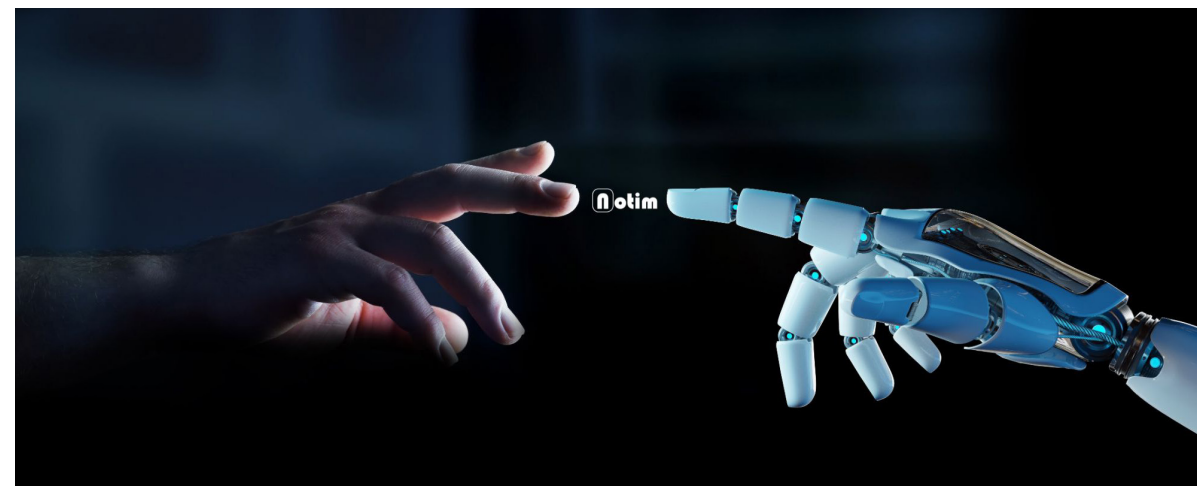


Photo : Notim

Les artisans du bâtiment ont développé avec Notim et des juristes de la CAPEB une application qui permet aux artisans de travailler sereinement sur la partie devis et facture, en respectant le cadre légal et les métiers du BTP. Ils ont notamment automatisé la signature de documents tout au long d'un projet, de l'attestation

de TVA et des CGV de l'entreprise à l'acceptation du devis par le client.

L'objectif est de développer et d'enrichir cette plateforme en cocréant de nouveaux cas d'application avec des artisans.



#16 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 ?

Ces solutions apparaissent comme intéressantes pour tout acteur qui souhaite facilement et rapidement collecter des données pour ses études. Ces outils permettent également d'analyser plus de données et d'en tirer d'avantage profit, notamment grâce à l'IA. Encore au commencement, les acteurs du BTP y voient un réel potentiel à moyen terme.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers ■■■■
Avec le développement de l'IA, ces outils sont de plus en plus performants et permettent de penser différemment la façon de faire ces études
- Impact sur la sécurité et prévention : n.a.
- Besoins de formation ■■■■
Les solutions développées sont relativement intuitives et nécessitent peu de formation
- Impact environnemental : n.a.



#16 SOLUTIONS DE MÉTRÉ OU ÉTUDES SIMPLIFIÉES



AEC Forward développe des modèles avec de l'intelligence artificielle pour simplifier l'analyse de données provenant de plans de construction.



Altea propose une suite logicielle qui combine la vision par ordinateur, l'analyse géospatiale et l'intelligence artificielle afin d'obtenir une vision complète d'un environnement.



DatabuildR (BTP Consultants) développe des solutions de digitalisation via intelligence artificielle du patrimoine immobilier (métrés, analyse structure, ACV, préparation DPE etc.).



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



HyperTunnel développe une méthodologie pour optimiser la construction, maintenance et agrandissement de tunnels grâce à des technologies Deep Tech.



#16 SOLUTIONS DE MÉTRÉ OU ÉTUDES SIMPLIFIÉES



Magicplan propose une application 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.



Parkyze (BTP Consultants) développe un outil d'automatisation et d'optimisation de la conception des logements et des parkings.



Wisebim (ACCA Software) 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.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 5 START-UP



ÉTUDE DE CAS DatabuildR x BTP Consultants



Photo : DatabuildR

Depuis sa mise en place en 2006, le dispositif de Diagnostic de Performance Énergétique (DPE) joue un rôle clé en informant sur la performance énergétique et climatique des bâtiments. Au fil des années, ce dispositif a connu plusieurs modifications, visant à le renforcer et à accroître sa fiabilité.

La société Citae, filiale du groupe BTP Consultants, est pleinement consciente des enjeux climatiques qui touchent chacun d'entre nous. Dans cette optique, elle s'est investie dans l'exploitation de l'intelligence artificielle pour servir le secteur du bâtiment. Le but ? Mieux accompagner ses clients dans la réalisation de leurs DPE.

En collaboration étroite avec DatabuildR et l'équipe Data de BTP Consultant, Citae a initié les tests d'une solution innovante. Celle-ci vise à automatiser la lecture des plans de logements et à accélérer l'analyse des données, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives, en vue de préparer efficacement les DPE.

Cette avancée technologique aspire à rendre les diagnostics plus rapides et précis. De surcroît, elle promet de démocratiser l'accès au DPE pour une clientèle plus large.



#17 OUTILS D'ÉDITION ET DE PARTAGE DU JUMENT 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. 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
- Déployer le jumeau numérique auprès de toute la chaîne de valeur

OUTILS

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

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Comme en 2021, sur les grands projets, la maquette numérique s'impose depuis quelques années et devient indispensable à la coordination entre les parties prenantes. Les enjeux 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. Le jumeau numérique est également utilisé pour évaluer et optimiser l'impact carbone des ouvrages.

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
- 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
- Impact environnemental

Bien que n'impactant pas directement l'empreinte carbone des ouvrages, le jumeau numérique permet facilement de l'évaluer et de l'optimiser



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



Aerys développe la plateforme SmartShape pour partager toutes les données d'un projet de construction autour de son jumeau numérique.



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



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.



Bimeo développe la plateforme AR2Build qui permet de scanner en 3D des espaces depuis un smartphone.



CAD.42 développe une gamme de capteurs permettant de suivre la gestion d'un chantier en temps réel. Ceux-ci sont connectés à une plateforme permettant de visualiser et analyser les données récoltées.



Clune propose une plateforme BIM de suivi de chantier qui s'appuie sur une maquette numérique enrichie avec les données terrain pour suivre en temps réel les avancements.



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



GR BIM propose une gamme de services et produits pour simplifier l'utilisation du BIM, notamment la plateforme In'om permettant de visualiser et piloter un ouvrage.



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



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



My Digital Buildings déploie des technologies de scan 3D pour capturer les données spatiales des bâtiments, créant ainsi un jumeau numérique.



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.



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



Treegram propose une plateforme logicielle permettant de rendre accessibles les données d'un projet de construction à toute les étapes en s'appuyant sur une maquette BIM.



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



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



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.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 4 START-UP



ÉTUDE DE CAS GR BIM x Collège de Port Marianne



Photos : GR BIM



Projet initié en 2021, le collège de Port Marianne à Montpellier est un exemple de collaboration BIM. Avec des maquettes initiées dès le démarrage de la Conception par la maîtrise d'oeuvre, elles ont été mises à jour sur tout le cycle du projet et jusqu'à sa réalisation, afin d'être utilisées pour la Gestion Exploitation Maintenance en BIM, le fameux BIM GEM. La mission de BIM Management,

pilotée par GR BIM (acteur du groupement porté par BBCSO) a permis entre autres les cas d'usages suivants : calculs thermiques et ensoleillement, anticipation des flux pour un phasage complexe, identification des plannings avec un BIM 4D, diminution des erreurs par une anticipation des interfaces. La phase finale a été livrée en 2023.



#18 SOLUTIONS D'AIDE À LA CONCEPTION ET 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 d'aide à la conception et 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.

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 ?

Depuis 2021, il existe de plus en plus d'outils d'aide à la conception et de Generative Design. Grâce à l'IA et au volume de données collectées par les acteurs les plus en avance, ces outils sont également de plus en plus utilisés mais restent encore en phase d'expérimentation. Les entreprises de construction y voient toujours une possibilité d'intégrer davantage d'ingénierie dans leur positionnement sur la chaîne de valeur. Les maîtres d'ouvrage y voient toujours une capacité à être davantage prescripteurs sur leurs projets.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles les métiers ?

- **Transformations des métiers**
La conception générative 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
- **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
- **Impact environnemental**
Les outils de Generative Design vont permettre de calculer des milliers de conceptions possibles pour identifier des solutions et optimiser l'empreinte carbone des bâtiments



#18 SOLUTIONS D'AIDE À LA CONCEPTION ET GENERATIVE DESIGN



Aglo développe une plateforme utilisant l'intelligence artificielle pour générer des CCTP à partir de commandes écrites.



Alice Technologies développe un logiciel de planning utilisant l'intelligence artificielle pour optimiser les projets de construction.



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



CAD.42 développe une gamme de capteurs permettant de suivre la gestion d'un chantier en temps réel. Ceux-ci sont connectés à une plateforme permettant de visualiser et analyser les données récoltées.



DatabuildR (BTP Consultants) développe des solutions de digitalisation via intelligence artificielle du patrimoine immobilier (métrés, analyse structure, ACV, préparation DPE etc.).



HyperTunnel développe une méthodologie pour optimiser la construction, maintenance et agrandissement de tunnels grâce à des technologies Deep Tech.



#18 SOLUTIONS D'AIDE À LA CONCEPTION ET GENERATIVE DESIGN



METABUILD®

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.



ParkYZE (BTP Consultants) développe un outil d'automatisation et d'optimisation de la conception des logements et des parkings.



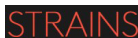
qbiq

Qbiq accélère la planification de l'espace immobilier, en donnant instantanément vie aux bâtiments, ce qui permet aux locataires potentiels de voir tout le potentiel de la propriété.



ScredIn

ScredIn (Ingérop) propose une solution de sécurisation des données issues des processus d'ingénierie numérique BIM/CIM/PLM.



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

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 6 START-UP



ÉTUDE DE CAS Buildzr x Cabinet d'architecture Yves Dubalen

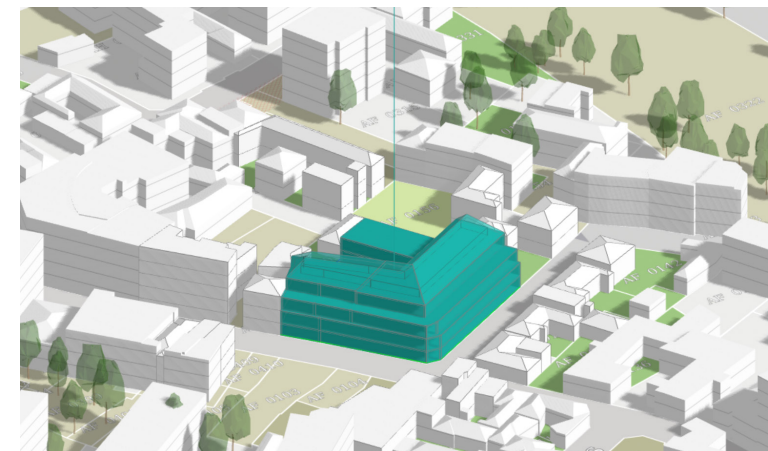


Photo : Buildzr

Grâce à l'interface de paramétrage des règles d'urbanisme de Buildzr, l'architecte Yves Dubalen peut présenter à la ville de Rosny les conséquences d'un changement de PLU sur tous les sites stratégiques du territoire. En quelques minutes, l'outil peut générer jusqu'à 10 scénarios par site, et analyser la densification, l'insertion urbaine, l'artificialisation des sols et l'impact carbone du projet. Un atout de taille pour piloter les évolutions réglementaires.



#19 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 ?

Afin de respecter la stratégie carbone du secteur, ces outils sont utiles et nécessaires pour les différents acteurs de la construction, notamment les ingénieries et les services ingénieries des constructeurs qui sont en premières lignes lors des études.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers
 - Pos 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
- Impact environnemental
 - Une meilleure performance énergétique du bâtiment réduit son empreinte carbone



#19 OUTILS DE SIMULATION ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



2050 Materials propose une matériauthèque permettant de comparer des matériaux bas carbone pour la construction.



Carbon Saver développe une plateforme digitale permettant de calculer l'impact carbone d'un projet de construction en phase de conception.



Ellona développe des capteurs permettant le suivi et l'identification en continu des nuisances présentes dans l'environnement (gaz, odeurs, bruit, particules, lumière...) grâce à un outil digital.



Kocliko permet de piloter et d'optimiser le chauffage collectif, notamment grâce à l'individualisation des frais de chauffage.



Kompozite développe une plateforme qui compile les données des matériaux et génère automatiquement des solutions constructives optimisées.



Nooco (Deepki) développe une plateforme qui permet de déterminer l'empreinte carbone d'un projet de bâtiment et d'identifier ses leviers d'optimisation.



#19 OUTILS DE SIMULATION ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



One Click LCA propose des logiciels de calcul de l'impact environnemental et d'analyse du cycle de vie des travaux de construction.



Openenergy développe une plateforme qui permet aux exploitants et constructeurs de s'engager sur la performance réelle des bâtiments et d'optimiser leur performance une fois en exploitation.



Sustain Echo développe une plateforme d'évaluation carbone des projets à partir des données issues de l'ouvrage permettant d'ajuster les travaux en fonction des études réalisées.



Time to beem développe une plateforme de pilotage de l'impact carbone de projets immobiliers en temps réel à partir des maquettes 3D BIM.



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

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 5 START-UP



ÉTUDE DE CAS Time To Beem



Photo : Time To Beem



La plateforme collaborative Time To Beem a été déployée par une MOA publique, entourée d'un architecte et d'un bureau d'études environnementales afin de mesurer l'impact environnemental de leur projet en temps réel durant sa conception. Grâce à Time To Beem, le bureau d'études a pu lier des FDES/PEP aux objets de la maquette numérique préalablement déposée par l'architecte sur l'interface. Cette méthode a permis d'économiser du temps grâce à l'extraction directe des métrés de la maquette numérique et de gagner en précision. Un tableau de bord dynamique, accessible à tous les participants, met en avant les indicateurs importants du projet et permet son optimisation.



ÉTUDE DE CAS Kompozite x Saint-Gobain

En octobre 2023, 100 000 références vendues par SGDB France ont été enrichies en données carbone par la start-up Kompozite, pour atteindre 140 000 références d'ici la fin de l'année. Les données carbone publiées sur les sites internet des principales enseignes de SGDB France (POINT.P, CEDEO, Asturienne, SFIC, Dispano...) seront disponibles pour les clients professionnels. Cette donnée carbone reproduit les mentions principales des FDES, PEP et données par défaut applicables aux références en question. Elle est assortie d'un lien vers la base INIES, base de données environnementales et sanitaires nationale de référence pour le bâtiment.

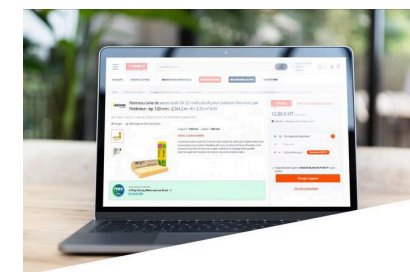


Photo : Kompozite



#20 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 process automatiques de contrôle.

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 ?

Depuis 2021, les entreprises continuent à adopter 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 : n.a.
- Impact environnemental : n.a.



#20 OUTILS ET PLATEFORMES SPÉCIALISÉES DANS LA GESTION RÉGLEMENTAIRE



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



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



Ermeo propose 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.



Subcllic simplifie la gestion de la sous-traitance avec une plateforme collaborative de pilotage de la sous-traitance qui permet de gérer et dématérialiser l'intégralité des dossiers de sous-traitance.



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

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 0 START-UP



MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER « MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES »

21

DISPOSITIFS DE
PILOTAGE INTELLIGENT
DES ÉQUIPEMENTS
ET OUVRAGES

22

SOLUTIONS POUR
LA MAINTENANCE
PRÉVENTIVE ET
PRÉDICTIVE

23

SOLUTIONS POUR LA
RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE
DES OUVRAGES



#21 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 ?

Les ouvrages doivent avoir un impact carbone réduit sur l'ensemble de leur cycle de vie. Ces innovations sont donc centrales pour l'ensemble des parties prenantes afin de collecter et le traiter des données pour garantir un pilotage intelligent. Ces technologies restent encore, en 2023, des opportunités de saisir de nouveaux marchés dans le bâtiment intelligent.

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
- Impact environnemental

Un pilotage intelligent des ouvrages permet d'optimiser leur performance énergétique et leur maintenance



#21 DISPOSITIFS DE PILOTAGE INTELLIGENT DES ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES

accenta

Accenta développe un système énergétique basé sur le géostockage pour chauffer et climatiser les bâtiments ainsi qu'une plateforme digitale de suivi et d'optimisation des consommations.



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



Beeldi développe une plateforme d'optimisation de l'efficacité énergétique d'un bâtiment à l'aide de données collectées sur le terrain.



Caeli Energie conçoit et fabrique des systèmes de climatisation bas carbone à forte efficacité énergétique et faible impact environnemental.



Celsius Energy propose une solution permettant de connecter les bâtiments neufs ou existants à l'énergie de leur sous-sol.



Ecotime développe des systèmes de recyclage des eaux grises, compacts, intelligents, autonettoyants et nécessitant peu d'entretien.



Elax Energie 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.



#21 DISPOSITIFS DE PILOTAGE INTELLIGENT DES ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES



Hxpérience développe une plateforme qui collecte, traite et analyse en temps réel des données issues des bâtiments, des équipements et des usages pour optimiser les usages de l'ouvrage.



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.



Kocliko permet de piloter et d'optimiser le chauffage collectif notamment grâce à l'individualisation des frais de chauffage.



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



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



Qualisteo optimise les consommations énergétiques grâce à un dispositif qui permet de mesurer de façon très fine les consommations dans chaque pièce ou local d'un bâtiment et de repérer ainsi les fonctionnements anormaux.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



ÉTUDE DE CAS Beeldi x Alstom

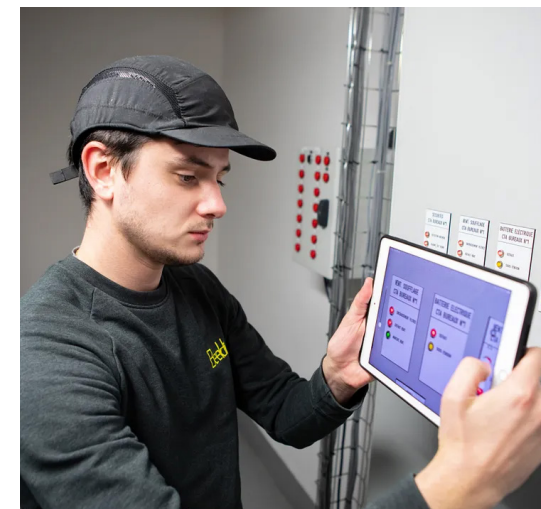


Photo : Beeldi

La collaboration entre Beeldi et Alstom a permis d'améliorer la gestion des obligations réglementaires liées aux bâtiments. Alstom, chargé de la conformité réglementaire des installations, avait besoin de solutions pour faciliter l'identification des obligations réglementaires et simplifier la communication avec les propriétaires des bâtiments qu'ils exploitent.

En alliant une base d'équipements qualifiée, couplée à des algorithmes d'identification, Beeldi est capable d'indiquer aux différents gestionnaires de bâtiment les réglementations qui les impactent, de façon précise, bâtiment par bâtiment, équipement par équipement. La mise en place du module réglementaire a offert une meilleure visibilité sur le suivi des contrôles réglementaires. Les phases de bêta-test avec Alstom ont permis de recueillir des retours des utilisateurs, conduisant à des améliorations significatives du module.



#22 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
- > 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 ?

En complément de l'intérêt économique des exploitants à utiliser ces solutions, l'intérêt environnemental est également de plus en plus mentionné par ces derniers. En effet, la maintenance prédictive allonge la durée de vie des ouvrages et optimise la consommation d'énergie des machines. Les entreprises actives dans l'exploitation / maintenance restent donc, en 2023, très attentives à ces développements.

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
- > Impact environnemental 
La maintenance préventive et prédictive permet d'augmenter la durée de vie des équipements



#22 SOLUTIONS POUR LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE ET PRÉDICTIVE



Altaroad développe plusieurs solutions de suivi en lien avec la route à travers une plateforme de traçabilité pour la gestion des passages en sortie de chantier, des capteurs connectés pour la pesée des véhicules et des capteurs sous la route pour analyser les flux et anticiper la maintenance des voiries à forte affluence.



Aren développe un logiciel créant le jumeau numérique d'une infrastructure à partir d'une image et détecte les dommages présents afin de prévoir la maintenance nécessaire.



Blue Whale Company propose des produits connectés pour surveiller les consommations d'eau et détecter des anomalies.



Ecomen développe un carnet numérique du logement permettant d'accéder à l'ensemble des informations d'un logement : consommation énergétique, administratifs, suivis de l'entretien, etc.



Feelbat développe des capteurs qui mesurent l'évolution des fissures et des déformations sur les bâtiments, et envoient les données collectées par ondes radio vers son application mobile.



GR BIM propose une gamme de services et produits pour simplifier l'utilisation du BIM, notamment la plateforme In'om permettant de visualiser et piloter un ouvrage.



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



Ma Toiture Connectée développe une solution de capteurs intelligents implantés en toiture afin de détecter les fuites de manière rapide et précise pour intervenir au plus vite.

#22 SOLUTIONS POUR LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE ET PRÉDICTIVE

nexxio

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.

PREML

Preml développe des systèmes d'inspection visuelle utilisant des caméras et de l'intelligence artificielle pour identifier et qualifier les composants.

Qiimcy
Expertise technique immobilière

Qiimcy propose un « carnet de santé numérique d'un bâtiment », réunissant toutes les informations et tous les événements concernant le bâtiment, depuis sa construction.

sitowie

Sitowie propose des solutions SaaS qui simulent et anticipent la dégradation des bâtiments afin d'optimiser leur maintenance et les coûts associés.

T2 D2

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

TCP
TheCrossProduct

The Cross Product développe un outil de gestion d'infrastructure (réseaux ferroviaires, électriques et autoroutiers) en effectuant du traitement de données terrain grâce à de l'analyse LiDAR 3D et à l'IA.

wavely

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.

WINMS

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

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 8 START-UP



ÉTUDE DE CAS The Cross Product x Setec x SNCF Réseau

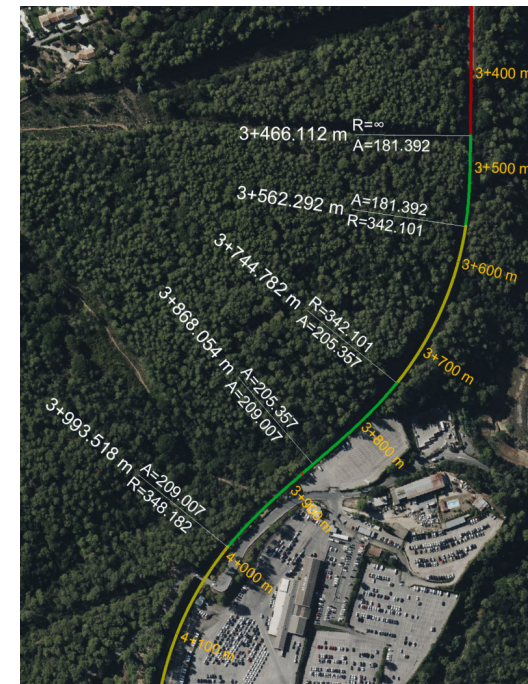


Photo : The Cross Product

SNCF Réseau, Setec ferroviaire et la start-up The Cross Product (TCP) se sont associés pour travailler sur un logiciel d'analyse automatique de la géométrie de la voie à partir de données LiDAR 3D. Ce projet pilote concluant a permis de générer des analyses de géométrie (axes en plan et profils en long au format LandXML) sur la ligne Cannes-Grasse (~16 km) en seulement 30 minutes, où une analyse classique prendrait plusieurs semaines. La précision et la vitesse du traitement ouvrent dorénavant la voie à une analyse massive et précise du réseau grâce à la technologie LiDAR 3D et à l'intelligence artificielle.



#23 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. Elle 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 ?





En 2023, la rénovation est la priorité pour le gouvernement et un marché conséquent pour les acteurs de la construction. Néanmoins il reste difficile d'accès malgré les aides financières : parties prenantes complexes, reste à charge élevé, manque de solutions de financement complémentaires et de massification de la rénovation énergétique.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment 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 globale
- Impact environnemental 
Lutter contre les passoires thermiques permet d'améliorer l'empreinte environnementale de ces dernières





#23 SOLUTIONS POUR LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES OUVRAGES

accenta. Accenta développe un système énergétique basé sur le géostockage pour chauffer et climatiser les bâtiments ainsi qu'une plateforme digitale de suivi et d'optimisation des consommations.

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

 **casbâ** Casbâ développe un outil de pilotage des opérations de rénovation énergétique à l'échelle d'un parc immobilier, permettant aux bailleurs de planifier leurs projets de rénovation.

 **COOL ROOF** Cool Roof développe une peinture blanche pour les toitures pour l'efficacité thermique des bâtiments ainsi qu'un robot nettoyeur pour assurer la maintenance des surfaces.

 **dorémi** Dorémi propose un soutien aux propriétaires ayant un projet de rénovation complète de leur maison et favorise les liens avec les artisans.

#23 SOLUTIONS POUR LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES OUVRAGES



Ithaque réalise l'audit énergétique dans le cadre d'un projet de rénovation et accompagne les acteurs dans l'obtention de toutes les aides auxquelles ils peuvent prétendre.



Optee développe une plateforme pour suivre et coordonner des actions de rénovation énergétique d'un bâtiment ou d'un parc.



Ynergie et un bureau d'études qui accompagne les acteurs d'un projet d'efficacité énergétique.



Solutions Artisans propose des services d'accompagnement administratif aux artisans (dossiers d'aide, dossiers énergétiques, financement du chantier, renouvellement, etc.).

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 7 START-UP



ÉTUDE DE CAS Ithaque x Crédit Agricole



MON PROJET ▼ MES AIDES ▼ MON FINANCEMENT ▼ MES TRAVAUX ▼ NOUS CONTACTER

ESTIMER VOTRE PROJET D'ÉCORÉNOVATION EN MOINS DE 10 MIN.

COMMENCER MON ESTIMATION

Estimez la performance énergétique actuelle de votre logement pour obtenir des recommandations sur les travaux utiles, les aides disponibles et des estimations de financement.

4 étapes pour estimer votre projet

- 1 VOTRE LOGEMENT ET VOS BESOINS
- 2 LA DESCRIPTION DE VOTRE BIEN
- 3 VOS SYSTÈMES DE CHAUFFAGE, D'EAU CHAUDE ET DE VENTILATION
- 4 VOTRE FOYER ET VOTRE BUDGET

C'EST PARTI

Photo : Ithaque

En 2022, le Crédit agricole lance « J'Écorénove mon logement », une plateforme entièrement gratuite permettant aux ménages d'estimer la performance énergétique actuelle de leur logement puis d'obtenir des recommandations de travaux adaptées à leurs besoins. Ce simulateur a été développé par la start-up Ithaque, créée avec la conviction que la rénovation énergétique des logements est un enjeu central de la transition écologique. Ce partenariat avec le Crédit agricole lui permet ainsi de sensibiliser le plus grand nombre à la rénovation énergétique.»



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

DEPUIS L'ÉDITION 2021

- 1 Solutions au service de la performance énergétique
- 2 Solutions constructives intégrant l'économie circulaire
- 3 Plateformes et outils pour le réemploi

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS TRANSFORMATEURS

- 1 Solutions au services de la performance énergétique
- 2 Outils de suivi d'avancement et de contrôle de conformité
- 3 Solutions constructives intégrant l'économie circulaire



LIVRER DES OUVRAGES CONFORMES



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

24

OUTILS DE SUIVI
D'AVANCEMENT ET
DE CONTRÔLE
DE CONFORMITÉ

25

OUTILS DE SUIVI
BUDGÉTAIRE ET
FINANCIER



#24 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 ?

En 2023, les acteurs du BTP cherchent toujours 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
- › **Impact environnemental** : n.a.



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



360 Smart Connect propose un système de traçabilité des objets via un QR Code/NFC ainsi qu'une plateforme qui permet de centraliser tous les objets.



Adok développe, conçoit et commercialise des technologies de projection tactile pour les compagnons sur le terrain.



Alobees propose une application de suivi de chantier qui permet de gérer les ressources humaines, partager les documents et favoriser la communication entre les collaborateurs.



BluePad développe une plateforme de suivi de projets de construction permettant de stocker toutes les pièces administratives et de les partager.



Buildots propose une solution de suivi de chantier automatisée par scan pour détecter les erreurs de conception et suivre l'état d'avancement du chantier.



Ception propose une gamme de capteurs hardware et de logiciels d'intelligence artificielle pour visualiser en temps réel les machines sur un chantier et éviter des accidents.



Conxai développe Sitelens, une plateforme permettant de suivre le calendrier et le budget d'un projet grâce aux données collectées sur le terrain.



Datumate développe des logiciels pour collecter et traiter les données des chantiers permettant de suivre l'avancement du chantier afin d'optimiser sa gestion.



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



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



DIM est une solution qui permet la collecte, le traitement et l'analyse d'une data quantitative consolidée et à la demande en temps réel.



Fieldwire développe une plateforme qui fait le lien entre les équipes sur le terrain et les bureaux : gestion des tâches, collaboration en temps réel, suivi d'avancement des travaux, etc.



FinalCAD aide les entreprises du bâtiment, des infrastructures et de l'énergie à construire et se construire en les accompagnant sur des projets sûrs, rentables et responsables.



Gamma AR développe une plateforme web permettant de gérer les informations liées à un projet de construction en temps réel.



GR BIM propose une gamme de services et produits pour simplifier l'utilisation du BIM, notamment la plateforme In'om permettant de visualiser et piloter un ouvrage.



Hustro développe un logiciel de supervision destiné aux maitrises d'œuvre qui recueille les données sur site pour améliorer la surveillance, analyser les risques et réduire les coûts de règlement des différends.



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



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



Ibat développe des plateformes digitales permettant de gérer les achats, la sous-traitance et la main-d'œuvre au cours d'un projet de construction.



Keepéo développe une solution permettant de piloter l'avancée du DOE (dossier des ouvrages exécutés), de certifier et de partager des documents avec toutes les parties prenantes du projet.



Kraaft propose une application de messagerie instantanée qui permet aux équipes de partager des plans, des notes vocales, des photos et des vidéos en les organisant par lot de chantier.



LightYX propose une solution permettant de projeter sur chantier les plans en réalité augmentée grâce à des lasers.



Lili.AI développe un logiciel de suivi de la réalisation de grands projets basés sur l'IA, cette solution fluidifie la circulation de l'information et le reporting.



LUNAAR commercialise des outils de réalité augmentée/virtuelle pour différents cas d'usage. Dans la construction, cela peut servir pour des interventions de suivi et de maintenance.



Naska.AI développe une plateforme de suivi d'avancement d'un projet qui compare les images capturées sur le terrain avec le plan initial et fournit des rapports et alertes pour optimiser la gestion du projet.



nPlan construit le premier système au monde permettant de comprendre la planification des projets de construction.



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



Piro Cie accompagne les entreprises de la construction dans leur digitalisation en créant des programmes spécifiques à leur besoin (VR, BIM, plateforme).



Réa propose une plateforme collaborative permettant de gérer et suivre des projets de construction en centralisant les données terrains et documentaires.



Siteflow est l'éditeur cloud de la première suite logicielle de gestion des interventions terrain qui facilite et fiabilise la réalisation des opérations complexes.



Syslor développe des applications permettant la visualisation, la numérisation et le géoréférencement des réseaux et la création de jumeaux numérique à partir d'un smartphone.



Teamoty développe des logiciels pour optimiser la supply chain des projets de construction. Imprégnées de la méthodologie Lean construction, leurs solutions optimisent la gestion et le suivi des chantiers.



Traxxéo développe une plateforme de gestion des ressources sur les chantiers qui permet d'augmenter la productivité sur le terrain.



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.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 9 START-UP



ÉTUDE DE CAS Syslor x SPAC

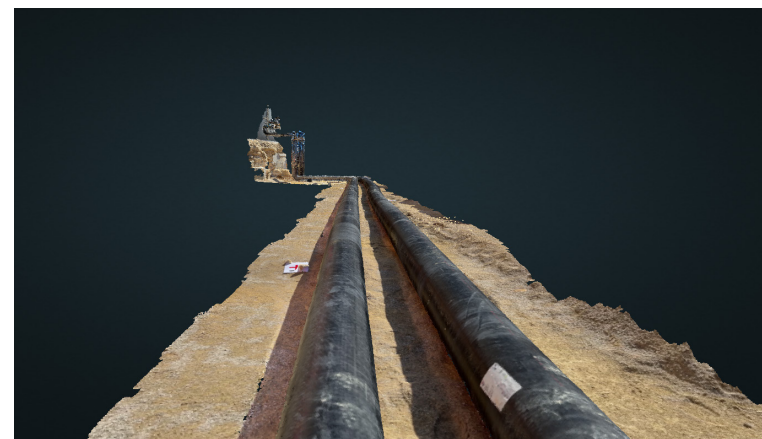


Photo : Syslor

Dans le cadre de la construction d'une unité de biométhanisation, SPAC, filiale du groupe Colas, s'est vu confier la réalisation des tuyauteries d'interconnexion.

SPAC utilise les outils Syslor de photogrammétrie afin de capturer l'environnement du projet et les canalisations. Cela permet d'obtenir un jumeau numérique du chantier et également de traiter la data pour constituer leurs dossiers de construction.



#25 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

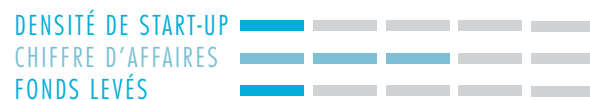
OUTILS

- > 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.
- > Impact environnemental : n.a.



#25 OUTILS DE SUIVI BUDGÉTAIRE ET FINANCIER



Smartbeam est un logiciel de gestion budgétaire qui aide les promoteurs immobiliers, les entrepreneurs généraux et les chefs de projet à garder le contrôle de leurs budgets.



YOCA développe des logiciels de gestion de chantier pour gérer tous les aspects financiers et facilite le travail des chargés d'affaires et acheteurs CVC-Pb (Chauffage-Ventilation-Climatisation-Plomberie).



DIM est une solution qui permet la collecte, le traitement et l'analyse de données quantitatives consolidées à la demande en temps réel.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



LIVRER DES OUVRAGES PERFORMANTS



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

26

SOLUTIONS POUR LE
CONFORT ACOUSTIQUE

27

SOLUTIONS POUR LA
QUALITÉ DE L'AIR

28

SOLUTIONS
CONSTRUCTIVES
MODULAIRES ET
ÉVOLUTIVES

29

SOLUTIONS
CONSTRUCTIVES INTÉGRANT
L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

30

SOLUTIONS FAVORABLES
À L'EMPLOI DU MATÉRIAU
BOIS

31

CIMENTS ET BÉTONS
MOINS CARBONÉS

32

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

33

SOLUTIONS POUR
LE DÉVELOPPEMENT DE
L'HYDROGÈNE-ÉNERGIE

34

SOLUTIONS AU SERVICE
DE LA PERFORMANCE
ÉNERGÉTIQUE



#26 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 ou de travail confortable

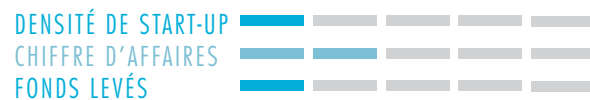
OUTILS

- › Capteurs sonores
- › Masquage sonore
- › Solutions d'alertes sonores
- › Panneaux isolants phoniques
- › Matériaux isolants phoniques

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

En fonction des projets immobiliers, la demande est plus ou moins forte, impliquant parfois les acteurs du BTP à innover au regard du cahier des charges établi.

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.
- › Impact environnemental : n.a.



#26 SOLUTIONS POUR LE CONFORT ACOUSTIQUE

K.A.N↓D↑U

Kandu (Saint-Gobain) 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.



FabBRICK propose des matériaux de construction fabriqués à partir de déchets textiles recyclés pour créer des cloisons non porteuses, performantes en isolation acoustique et thermique.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



#27 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
- > Impact environnemental : n.a.



#27 SOLUTIONS POUR LA QUALITÉ DE L'AIR



Airlite propose une peinture d'origine naturelle permettant d'améliorer la qualité de l'air intérieur et le niveau de confort dans les espaces.



Cozy Air développe des capteurs d'air connectés et une plateforme de service permettant l'amélioration de la qualité de l'air intérieur.



Ellona développe des capteurs permettant le suivi et l'identification en continu des nuisances présentes dans l'environnement.



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



Meersens est une plateforme d'agrégation et de traitement par l'IA de données environnementales issues de modélisation d'objets connectés et de ressentis.



NanoSense propose une gamme de sondes permettant de surveiller la qualité de l'air intérieur en temps réel sur une plateforme.



Octopus Lab propose des solutions prédictives pour améliorer la qualité de l'air intérieur tout en réduisant les consommations d'énergie des bâtiments.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 3 START-UP



ÉTUDE DE CAS Cozy Air x VINCI Energies

Le capteur de qualité d'air CozyAir a été installé dans le bâtiment WAVE (We Are Vinci Energies) et permet, relié à la plateforme CozyConnect, de remonter toutes les données indispensables au bien-être au sein du smart building.



Photo : Cozy Air



#28 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES MODULAIRES ET ÉVOLUTIVES

KiWOOD Kiwood développe un procédé constructif modulaire permettant de concevoir des poteaux, poutres en bois lamellé-collé s'assemblent grâce à des connecteurs sans vis ni écrous.

Lign.O Lign.O développe un système de construction modulaire 2D pour bâtiments à ossatures bois biosourcés préfabriqués en usine et assemblés sur site.

LUMICENE Lumicene développe un concept de fenêtre circulaire réversible, ainsi que des habitations préfabriquées comme LumiPod.

PURPLE ALTERNATIVE SURFACE Purple Alternative Surface développe un revêtement modulaire fabriqué avec des déchets plastiques recyclés pour les voiries et les parkings.

SVELTE Svelte propose un système de machines Factory-in-a-Box modulaire qui génère des éléments préfabriqués en mousse architecturale pour la construction de bâtiment.

VESTACK Vestack construit des bâtiments modulaires bas-carbone, préassemblés hors site à partir de matériaux biosourcés, en s'appuyant sur des outils de conception digitale et un système constructif innovant.

Resair Resair développe et fabrique des solutions de coffrage gonflables pour simplifier cette étape de construction.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 6 START-UP



ÉTUDE DE CAS High Six x Ecosystems Technologies



Photo : High Six

High Six démontre son offre d'optimisation de la construction hors-site et bas carbone à travers sa collaboration avec Ecosystems Technologies sur ce projet de rénovation énergétique d'une école primaire.

En maximisant le niveau de préfabrication des différents modules de façade (incluant notamment la façade en briquettes) et en gérant leurs interfaces, High Six a permis de tenir les délais serrés liés à la nécessité de réaliser la rénovation intégrale des 2500m² de façades du bâtiment en seulement deux périodes de deux semaines de vacances scolaires.

L'approche d'ingénierie multicritère de High Six a ainsi permis d'obtenir un bon bilan carbone tout en respectant les contraintes budgétaires et en s'adaptant aux diverses contraintes du site.



#29 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES INTÉGRANT L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE



DE QUOI PARLE-T-ON ?

Trouver de nouvelles manières de construire est essentiel dans la transition environnementale menée dans le secteur 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 tout ou partie des matériaux ou systèmes.

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 ces champs sont fortement étudiées, de nombreux projets ont eu lieu depuis 2021 et de nombreuses expérimentations de différents matériaux sont en cours ou à l'étude.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment-elles 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
- **Impact environnemental**

L'économie circulaire permet de moins extraire et produire de nouveaux matériaux



#29 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES INTÉGRANT L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE



Terra Innova réutilise des terres issues des chantiers afin de réaménager des terrains agricoles.



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



Circular11 produit des matériaux de construction et d'aménagement urbain à partir de déchets plastiques et de liants à base de silice.



Ecoframe propose un système constructif de maisons modulables à partir de container maritime en fin de vie.



Ecopals transforme le plastique non recyclé pour remplacer les additifs du bitume des routes en plastique vierge.



FabBRICK propose des matériaux de construction fabriqués à partir de déchets textiles recyclés pour créer des cloisons non porteuses, performantes en isolation acoustique et thermique.



FlexoFibers conçoit une fibre d'acier flexible pour le renforcement du béton qui provient de l'extraction de l'acier de pneus recyclés.



Heliosand revalorise les boues des chantiers pour les transformer en granulats réutilisables ou les intégrer dans la production de verre.



Le pavé développe des revêtements de sol composés de déchets plastiques recyclés.



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



#29 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES INTÉGRANT L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

metamo. Metamo propose une offre de recyclage d'éléments de serrurerie et de charpente métallique en matériaux pour la construction.

NÉOLITHE Neolithe transforme les déchets non recyclables en matériaux écologiques de construction.



Ostrea développe un matériau à partir de coquillages recyclés pour le secteur de l'ameublement d'intérieur et d'extérieur.



Purple Alternative Surface développe un revêtement modulaire fabriqué avec des déchets plastiques recyclés pour les voiries et les parkings.



Recnorec recycle les plastiques en un matériau aux caractéristiques proches du bois, utilisé dans la fabrication de mobilier urbain.



Revibat propose des produits de construction issus du recyclage de déchets de laine de verre qui sont transformés en panneaux d'isolant rigide.



Skop développe une application mobile pour la réalisation de diagnostics ressources et déchets, la gestion des gisements de réemploi et la valorisation vers les filières de recyclage adéquates.



Sustonable recycle du plastique afin d'en faire un matériau durable qui peut se substituer aux pierres, céramiques et quartz destinés à l'aménagement intérieur.



#29 SOLUTIONS CONSTRUCTIVES INTÉGRANT L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE



Terrio fabrique du pisé préfabriqué permettant la construction de murs de structure, de cloisonnement et de façade.



Wasterial propose des matériaux décoratifs ou de construction réalisée à 75% à base de déchets.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 13 START-UP



ÉTUDE DE CAS PURPLE ALTERNATIVE SURFACE x COLAS



Purple Alternative Surface a collaboré avec le groupe Colas pour la pose du parking de l'école de Giromagny (90). Il s'agissait de la pose de 259 m² de dalles Purple Solo (soit 1 295 dalles) dans le cadre d'une rénovation. Les dalles ont été posées facilement et rapidement après une formation de 30 minutes donnée par la start-up aux équipes de Colas.



Photo : Purple Alternative Surface



#30 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 résistance mécanique, 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 des ouvrages

OUTILS

- › Systèmes constructifs intégrant le bois

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

La construction bois est toujours considérée comme un très gros enjeu pour les entreprises du BTP. Notamment parce que la maîtrise d'ouvrage continue d'intégrer des exigences dans l'utilisation du bois qui vont parfois bien au-delà des attentes réglementaires. La croissance des entreprises spécialisées en bois est importante. 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...)
- › Impact environnemental

Le matériau bois stocke énormément de CO2, est renouvelable et recyclable

#30 SOLUTIONS FAVORABLES À L'EMPLOI DU MATÉRIAU BOIS



Blokiwood propose des caissons modulaires en bois, porteurs, isolés, étanches à l'air et se posant sans engin de levage.



Corner développe des modes constructifs innovants préfabriqués s'appuyant également sur un logiciel de conception spécifique.



Evertree fabrique des panneaux de bois composite biosourcés sans résine aminoplaste ni résine polyuréthane destinés à l'ameublement intérieur.



wAys propose une méthode de séchage du bois sous atmosphère saturée en CO2 afin d'obtenir un matériau inerte et stockant du CO2.



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



Rewood met en relation les fournisseurs de bois réutilisé avec les acheteurs, favorisant ainsi la durabilité et la responsabilité environnementale.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



#31 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
- Utiliser de l'énergie renouvelable

OUTILS

- Ciments à faible poids carbone
- Nouvelles formulations de bétons

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Le champ d'innovation reste central pour tous les industriels de la filière ciment/béton qui investissent financièrement largement ces nouveaux matériaux et qui commercialisent déjà des gammes de bétons moins carbonés. C'est aussi un champ majeur pour les entreprises de construction qui adoptent 2 stratégies : remplacer le béton traditionnel par du béton moins carboné et réduire autant que possible le volume de béton utilisé.

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-mêmes si ce n'est la mise en œuvre qui peut changer (modification du temps de séchage par exemple)
- 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
- Impact environnemental La réduction de l'emploi du clinker ou son remplacement par des liants biosourcés/géosourcés permettent de réduire l'empreinte carbone du béton



#31 CIMENTS ET BÉTONS MOINS CARBONÉS



Basilisk propose une solution de béton auto-cicatrisant basée sur un principe de réparation autonome des fissures grâce à l'utilisation de micro-organismes.



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



CCB Greentech propose un béton de bois biosourcé sous forme de prédalles, adaptées à la préfabrication lourde.



Converge développe un outil digital de suivi du béton qui permet de fournir des données et des prévisions de résistance du béton en temps réel.



Criaterra crée des ciments compacts, en utilisant de la terre et des fibres naturelles, pour différentes applications dans le bâtiment (constructives et intérieures).



#31 CIMENTS ET BÉTONS MOINS CARBONÉS



Fortera développe un matériau cimentaire bas carbone qui stocke une partie du CO2 émis pour des applications dans le BTP.



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



Mixteresting développe un outil qui simule et suggère des mélanges de béton optimisé afin de réduire le temps et le coût de développement de nouveaux mélanges de béton.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 4 START-UP



ÉTUDE DE CAS CCB Greentech x GROUPE MAZAUD



Le groupe Mazaud a collaboré avec la start-up CCB Greentech dans le cadre d'une construction de 34 logements et un commerce pour Nexity à Lyon 3 dans un environnement urbain dense. Ce projet se distingue par la réalisation de l'étage supérieur en béton de bois (89 m²). Cette innovation constructive développée par CCB Greentech est une première sur la Métropole lyonnaise. Combinée à une réalisation 100% béton bas carbone, les émissions de CO2 de cette opération sont ainsi diminuées de plus de 120 tonnes.



Photos : CCB Greentech



#32 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 (paille, liège, chanvre, lin...) ou animale (laine de mouton et plume de canard). Ils peuvent être utilisés comme matière première pour la fabrication de bétons végétaux et isolants principalement.

ENJEUX

- Réduire l'empreinte environnementale des bâtiments, car stockant le carbone quand ils sont biosourcés
- Développer localement les filières
- Former les acteurs du secteur à l'utilisation de ces matériaux biosourcés
- Étudier les biosourcés dès la phase de conception de l'ouvrage

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Avec l'application de la RE2020, la plupart des acteurs de la construction ont un fort intérêt pour ces nouveaux matériaux. De nombreuses solutions se développent, portées par des start-up ou des industriels, et voient leur part de marché se développer. Toutefois, il reste des freins à lever pour la plupart des acteurs du BTP : manque ou peu d'informations sur la disponibilité locale, mise en œuvre considérée modifiant trop les process actuels (perception parfois erronée) et difficulté d'identifier le meilleur biosourcé à utiliser pour un projet défini.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers ■ ■ ■ ■ ■
Ces nouveaux matériaux impliquent un changement dans l'approche de chantier comme un temps de séchage plus long des bétons végétaux mais ne transforment pas en profondeur les process
- Impact sur la sécurité et prévention : n.a.
- Besoins de formation ■ ■ ■ ■ ■
Nécessité de former les collaborateurs à l'usage de ces nouveaux matériaux et les méthodes constructives nouvelles qui en découlent
- Impact environnemental ■ ■ ■ ■ ■
Les matériaux biosourcés stockent du CO2, sont recyclables et renouvelables



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



Bâtilin propose des blocs isolants biosourcés fabriqués à partir d'anas de lin. Ils sont adaptés à l'isolation intérieure ou extérieure ou pour la construction neuve jusqu'en R+3.



Gramitherm fabrique des panneaux isolants naturels et écologiques à base d'herbe des prairies.



Karibati propose une offre de services d'accompagnement autour des matériaux biosourcés et géosourcés.



Ostrea développe un matériau à partir de coquillages recyclés pour le secteur de l'ameublement d'intérieur et d'extérieur.



Emerwall propose des panneaux d'isolants réalisés à partir de résidus industriels biosourcés revalorisés notamment la bagasse aux Antilles.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



ÉTUDE DE CAS Bâtilin à Méricourt



Le programme Rénolin concerne deux habitations minières de 1925, à Méricourt (62). Elles disposent d'extensions à l'arrière, construites plus tardivement dans les années 60 à 70, en parpaings, où il a été possible d'expérimenter une isolation par l'extérieur sous enduit en Bâtilin qui a permis de passer d'un DPE F à C.



Photo : Bâtilin



#33 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
- › Impact environnemental ■■■■■
L'hydrogène a un potentiel de réduction carbone quand il est produit avec des énergies renouvelables, ce qui n'est pas toujours le cas en 2023



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

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

NAÖDEN Naoden développe des centrales bioénergétiques qui utilisent des déchets biosourcés (essentiellement du bois et de la biomasse) pour produire de l'énergie.

Powidian Powidian développe une solution fournissant (sites isolés, groupe électrogène de chantier) de l'électricité renouvelables grâce à un système de production et de stockage sous forme d'hydrogène.

Sylfen Sylfen développe des solutions intégrées de stockage et de production d'énergie pour bâtiments et écoquartiers, à partir de sources locales et renouvelables.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 0 START-UP



#34 SOLUTIONS AU SERVICE DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE



DE QUOI PARLE-T-ON ?

La performance énergétique est la quantité d'énergie que consomme un bâtiment annuellement. Au regard du contexte de transition écologique et de la réglementation en vigueur, les bâtiments doivent réduire leur dépense énergétique pour ainsi baisser leur empreinte carbone. Différentes solutions existent pour accompagner cette transition : outils digitaux de simulation, diagnostics, meilleure isolation, emploi de sources d'énergie renouvelables, suivi des consommations...

ENJEUX

- Réduire l'empreinte carbone des bâtiments en phase d'exploitation
- Diminuer les coûts d'exploitation et de factures énergétiques
- Respecter la réglementation

OUTILS

- Outils digitaux de simulation
- Isolants plus performants
- Emploi de sources d'énergie renouvelables in situ
- Suivi IoT et analyse des consommations

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Construire ou rénover pour améliorer la performance énergétique des bâtiments est un enjeu d'aujourd'hui et de demain. Les entreprises du BTP sont montées en compétences et se sont adaptées pour pouvoir offrir des solutions performantes sur ces marchés. Ils restent toutefois en veille sur des innovations afin de rester compétitifs et différenciants.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- **Transformations des métiers** Les métiers se sont déjà transformés, les innovations leur permettent d'être plus compétitifs ou différenciants sur le marché
- **Impact sur la sécurité et prévention** : n.a.
- **Besoins de formation** Pas de besoin de formations spécifiques pour les acteurs du BTP
- **Impact environnemental** Moins l'énergie est consommée, meilleure l'empreinte carbone



#34 SOLUTIONS AU SERVICE DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE

accenta.

Accenta développe un système énergétique basé sur le géo stockage pour chauffer et climatiser les bâtiments ainsi qu'une plateforme digitale de suivi et d'optimisation des consommations.

Adaptavate

Adaptavate propose une gamme de produits recyclés pour le bâtiment (enduits, plaques de plâtre).

Beeldi

Beeldi permet aux gestionnaires et propriétaires d'actifs immobiliers d'avoir une vision de l'état de leur parc immobilier et d'automatiser le suivi de leur conformité réglementaire et environnementale.



Brique Technic Concept conçoit des briques en terre crue compressée à destination des constructeurs.



Celsius Energy propose une solution permettant de connecter les bâtiments neufs ou existants à l'énergie de leur sous-sol.

COOL ROOF

Cool Roof développe une peinture blanche pour les toitures pour l'efficacité thermique des bâtiments ainsi qu'un robot nettoyeur pour assurer la maintenance des surfaces.

cooperlink

Cooperlink développe une plateforme de gestion administrative d'un projet de construction qui connecte les développeurs, les entreprises générales, les architectes, les ingénieurs et leurs outils.



#34 SOLUTIONS AU SERVICE DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE



Cycle Terre produit une gamme de matériaux en terre crue : des blocs de terre comprimée, de l'enduit, du mortier de pose et des panneaux d'argile extrudés.



Enerbrain propose des capteurs permettant d'analyser les données environnementales, la gestion de l'énergie et le contrôle à distance d'un bâtiment.



Enercool développe des peintures réfléchissantes à appliquer en toiture pour protéger les bâtiments de la chaleur.



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.



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



Renalto propose une application destinée aux artisans prodiguant des conseils et recommandations pour intégrer la rénovation énergétique dans les travaux.



Smart Panel propose des panneaux de façade faisant circuler un fluide caloporteur permettant le maintien d'une température définie.



Solioti apporte des solutions de végétalisation urbaine par l'économie circulaire au service du bâtiment durable.



Sylfen développe des solutions intégrées de stockage et de production d'énergie pour bâtiments et écoquartiers, à partir de sources locales et renouvelables.



#34 SOLUTIONS AU SERVICE DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE



TechnoCarbon développe et commercialise le premier matériau durable, bas carbone capable remplacer l'acier et le béton armé : la pierre-carbone.



TechSafe Industries développe des solutions innovantes permettant d'intégrer la production d'énergie renouvelable aux infrastructures urbaines, aux voies de circulation routières ou ferroviaires.



Wind My Roof développe une éolienne de toiture modulaire munie de panneaux solaire en surface, adaptée aux bâtiments à toits plats et permettant de générer jusqu'à 2MWh par an.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 12 START-UP



ÉTUDE DE CAS Enerbrain x GHU Paris



Enerbrain est partenaire du Groupe Hospitalier GHU Paris Psychiatrie et Neurosciences depuis 2018 pour la mise en place d'un projet d'efficacité énergétique dans 22 bâtiments du parc immobilier GHU. En utilisant des capteurs IoT et un algorithme basé dans le cloud, Enerbrain a réduit la consommation d'énergie des bâtiments de 25% tout en garantissant un temps de confort pour les utilisateurs de 99%, sans apporter de changements significatifs aux installations existantes.



Photo : Enerbrain



RÉDUIRE L'IMPACT DES CHANTIERS



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

35

PLATEFORMES ET OUTILS
POUR LE RÉEMPLOI

36

GESTION DES
TERRES D'EXCAVATION
ET DE REMBLAI

37

TRAITEMENT DES EAUX
ET AUTRES EFFLUENTS
DU CHANTIER

38

SOLUTIONS
POUR L'USAGE DE
NOUVELLES ÉNERGIES
SUR LES CHANTIERS

39

SOLUTIONS POUR UNE
MEILLEURE COMMUNICATION
AVEC LES RIVERAINS



#35 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
- > **Impact environnemental**
- L'économie circulaire permet de moins extraire et produire de nouveaux matériaux



#35 PLATEFORMES ET OUTILS POUR LE RÉEMPLOI



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



BatiRIM (Suez) 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.



Cycle Up développe une marketplace spécialisée dans le réemploi des matériaux de construction et intègre un certain nombre de fiches pratiques et concepts de valorisation.



Cycle Zéro propose une application permettant de donner ou de récupérer gratuitement des matériaux de chantier accessible aux professionnels et particuliers.



Cyrkl propose une marketplace de matériaux, déchets, sous-produits et recyclats qui facilite la gestion des déchets et leur rachat comme matière première.



Raedificare propose un service d'identification de matériaux issus de chantiers de déconstruction à destination de nouveaux projets.



#35 PLATEFORMES ET OUTILS POUR LE RÉEMPLOI



Reverse Systems propose une solution de gestion et traçabilité pour le réemploi des matériaux pour le bâtiment et l'industrie.



Tri'n'collect propose aux acteurs du bâtiment une solution sur chantier de tri à la source, collecte et valorisation de leurs déchets du bâtiment, adaptée aux chantiers de logements collectifs, de maisons individuelles et de déconstruction/réhabilitation.



UBéton propose une valorisation en temps réel des retours de toupie béton provenant de centrales partenaires, avec un choix de 10 formulations.



Upcyclea fournit des données structurées et vérifiées pour permettre aux professionnels de décarboner leurs actifs et de fournir les indicateurs nécessaires à la Taxonomie Européenne.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 5 START-UP



ÉTUDE DE CAS Raedificare, Unitel Group et Lign'O



Raedificare a participé au projet de reconversion d'un site industriel en un campus urbain connecté, porté par le maître d'ouvrage Unitel Group.

Raedificare, AMO Economie circulaire et réemploi a réalisé un audit ressources comprenant notamment un relevé détaillé des charpentes bois et métal constituant les différents bâtiments du site. Avec les gisements du bâtiment de bureaux, une ressourcerie temporaire a été réalisée sur site et a permis de réemployer 6 tonnes de matériaux. L'entreprise Lign'O, en recherche de matière pour la construction de son usine, a trouvé sur la plateforme de Raedificare une charpente métallique correspondant approximativement au volume correspondant à ses besoins. Lign'O a racheté à Unitel Group le démontage de la charpente et l'a reconstruite sur son site, avec quelques renforcements supplémentaires, pour répondre aux règles parasismiques du site de reconstruction.

Cette opération a permis d'économiser 145 tonnes de déchets, 410 tonnes CO2eq et a généré l'emploi supplémentaire de 2 ETP pendant 2,5 mois, par rapport à une opération de démolition. La ressourcerie temporaire a été gérée avec 147h d'insertion.



Photo : Raedificare



#36 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 reste particulièrement critique sur les grands projets d'infrastructures comme ceux du Grand Paris qui tirent fortement ce champ d'innovation. Depuis 2021, le marché s'est structuré et continue de se développer.

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 est devenue 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
- › Impact environnemental Le réemploi des terres permet de valoriser les ressources extraites



#34 GESTION DES TERRES D'EXCAVATION ET DE REMBLAI



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



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



iNex Circular propose une solution digitale pour accompagner les acteurs du BTP à valoriser leurs terres excavées ainsi que leurs déchets de chantier.



Terra Innova réutilise des terres issues des chantiers afin de réaménager des terrains agricoles.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



ÉTUDE DE CAS Terra Innova x NGE

Le CHU de Tours connaît d'important travaux d'extension avec des sous-sols sur l'ensemble du site générant de gros volume de terres excavées à évacuer. L'entreprise GUINTOLI NGE a sollicité Terra Innova pour chercher et encadrer des solutions de valorisation au plus proche du chantier. Les terrassements généraux et évacuations ont été réalisés de juillet à fin septembre 2022 sur 5 parcelles différentes permettant de valoriser 1 30 000 m³ de matériaux. La cadence est importante : jusqu'à 5000 m³ par jour.



Photo : Terra Innova



#37 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 : n.a.
- > Impact environnemental
 - L'eau étant de plus en plus rare, le réemploi de cette ressource permet de réduire la pression sur les ressources « eau » de la planète



#37 TRAITEMENT DES EAUX ET AUTRES EFFLUENTS DU CHANTIER



ECL Econet propose des solutions de traitement des eaux polluées de chantier, filtration, traitement du ph, recyclage et valorisation de l'eau.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 0 START-UP



#38 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 et 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 : n.a.
- Impact environnemental Limiter la consommation d'énergies fossiles est un des leviers majeurs pour la décarbonation du secteur



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



Ampd Energy développe des systèmes de stockage d'énergie par batterie dans la construction urbaine avec un produit phare, l'Enertainer.



Carwatt propose une solution d'électrification des véhicules thermiques.



Gamotech développe des unités de stockage d'énergie mobiles avec conversion de puissance intégrée pour les chantiers.



Instagrid propose une solution d'alimentation par batterie portable.



Powidian développe une solution fournissant (sites isolés, groupe électrogène de chantier) de l'électricité renouvelables grâce à un système de production et de stockage sous forme d'hydrogène.



Rossini Energy 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.



Swoop Energy produit des générateurs électriques qui remplacent les groupes électrogènes classique en utilisant des batteries de véhicules électriques de seconde vie.



TETRADIS conçoit, fabrique et distribue des solutions globales en télécommunications, production d'énergie et sécurité.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 3 START-UP



#39 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 autour des chantiers

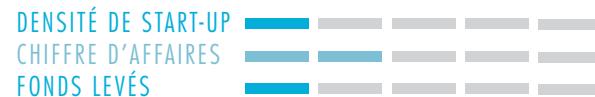
OUTILS

- > 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
- > Impact environnemental : n.a.



#39 SOLUTIONS POUR UNE MEILLEURE COMMUNICATION AVEC LES RIVERAINS



UBY développe 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.



ÉTUDE DE CAS UBY x Bouygues Travaux Publics



Photo : Uby

Station souterraine de la future ligne de Métro 15 du Grand Paris Express, la gare de de Fort d'Issy-Vanves-Clamart est le premier chantier des 68 nouvelles gares du projet. Son emplacement en fort contexte urbain, sous une voie ferroviaire très fréquentée et toujours en circulation durant les travaux, requiert une surveillance et une maîtrise des risques optimale. Le caractère sensible du chantier suppose un suivi en temps-réel du comportement de la zone d'intérêt qui comprend : 500m de voies SNCF, plusieurs bâtiments, les parois moulées (parois en béton armé étanche), les butons de la boîte gare et le tympan d'arrivée du tunnelier. Les données remontées en temps-réel ont permis une surveillance en continu des voies SNCF en circulation et un calcul automatique de leurs paramètres (dévers, écart de dévers, nivellement longitudinal, dressage). Le suivi structurel et des soutènements d'UBY a également été complété par un suivi environnemental de la zone afin de garantir un contrôle et une maîtrise totale des nuisances générées.



SÉCURITÉ



OBJECTIF MAJEUR #3 : SÉCURITÉ SUR LES CHANTIERS

DE QUOI PARLE-T-ON ?

La sécurité sur les chantiers 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

DEPUIS L'ÉDITION 2021

- 1 Dispositifs de prévention des accidents
- 2 Outils digitaux pour la sensibilisation et formation des professionnels
- 3 EPI connectés

LES CHAMPS D'INNOVATION LES PLUS TRANSFORMATEURS

- 1 Matériels de chantier réduisant les risques
- 2 Outils digitaux pour la sensibilisation et formation des professionnels



**ANTICIPER LES RISQUES
EN AMONT DU CHANTIER**



CHAMPS D'INNOVATION DU LEVIER
« ANTICIPER LES RISQUES EN AMONT DU CHANTIER »

40

OUTILS DIGITAUX POUR
LA SENSIBILISATION
ET FORMATION DES
PROFESSIONNELS



#40 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 toujours 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-elles 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 : n.a.
- > Impact environnemental La formation est essentielle si l'on veut réussir la transition environnementale du secteur



#40 OUTILS DIGITAUX POUR LA SENSIBILISATION ET LA FORMATION DES PROFESSIONNELS



Arsenio

Arsenio développe une plateforme pédagogique proposant des formations intensives en BIM, économie circulaire et outils digitaux pour la construction.



Cikaba propose une solution clé en main de formation numérique et de test aux règles QHSE conçue pour tous publics avec une traçabilité des actions de formation et de prévention.



Coven propose des solutions innovantes dans le domaine de la prévention des risques professionnels, de la qualité et de l'environnement (sensibilisation, formations, escape game).



Doado est une application dotée d'une intelligence artificielle qui propose des programmes vidéo avec du renforcement musculaire, des étirements ou encore de la connaissance pour lutter contre les TMS.



Dokit développe une plateforme de gestion des documents qui permet de créer, gérer et diffuser la documentation dans un format structuré, visuel et collaboratif.



Double Ville édite des solutions SaaS permettant de simuler en 3D les phases chantiers et est utilisée dans le cadre de formations pédagogiques de chantier.



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



Ermeo propose 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.



Jungle VR développe des formations en réalité virtuelle et réalité augmentée pour les entreprises.



#40 OUTILS DIGITAUX POUR LA SENSIBILISATION ET LA FORMATION DES PROFESSIONNELS



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. Exemple : les gestes de sécurité sur les chantiers.



Marmelade est un organisme de formation digital sur smartphone pour des formations habilitantes dans les secteurs du BTP, de la sécurité, des transports et de l'immobilier.



Nerya développe ePDP, un logiciel permettant la digitalisation et l'optimisation des plans de prévention.



Predict Analyse accompagne les entreprises pour organiser leur stratégie Santé Qualité de Vie au Travail (SQVT) grâce à une plateforme digitale.



TheRed Universe développe des formations immersives sur-mesure pour les acteurs de la construction.



Tricky propose un outil de « ludification » en prévention santé qui utilise le concept de l'Escape Game pour sensibiliser les participants à des messages de prévention.



UBY développe 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.



Virtual Création propose des ateliers en Réalité Virtuelle permettant de sensibiliser les collaborateurs aux différents risques métiers, notamment dans le BTP.



WiDiD accompagne les organisations dans leurs projets de formation.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 7 START-UP



ÉTUDE DE CAS Arsenio x VINCI Construction



Arsenio



En 2023, la start-up Arsenio s'est associée à VINCI Construction (direction de l'ingénierie BIM, I-BIM) pour créer une offre de formation interne 100% en ligne et dédiée à l'environnement et à la construction durable.

Construction bois, BIM et performance énergétique (6D) ou encore réemploi des matériaux : ce sont déjà plus de vingt modules qui ont été mis à disposition des collaborateurs du Groupe sur la plateforme pédagogique d'Arsenio. Développée par la start-up et adaptée aux spécificités du BTP, on y retrouve, en plus des cours en e-learning, des vidéos, tutoriels et quiz mais aussi un espace d'échange avec des professionnels et les membres de la communauté Arsenio.

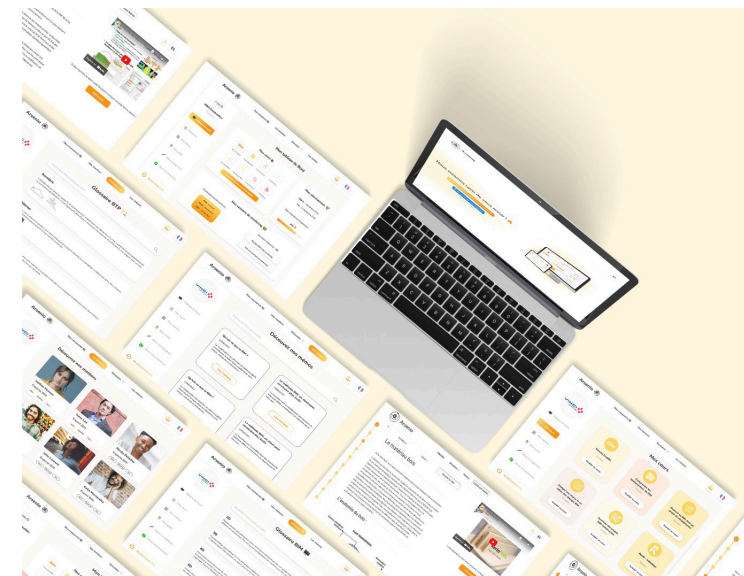


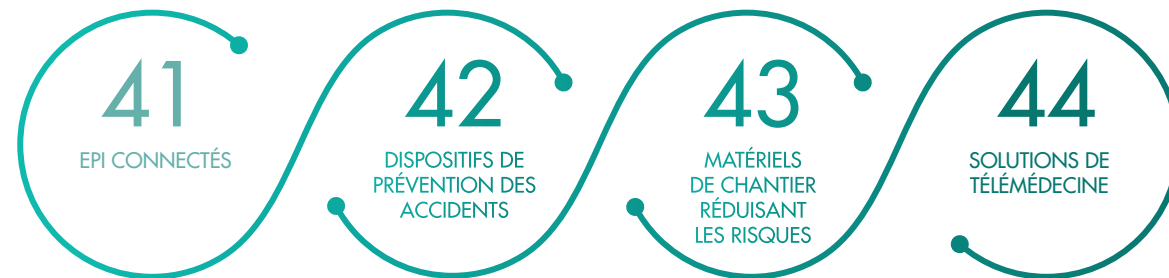
Photo : Arsenio



GÉRER LES RISQUES AU COURS DU CHANTIER



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





#41 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'alerte 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
- › Impact environnemental : n.a.



#41 EPI CONNECTÉS

≡ Biodata bank

Biodata Bank développe un bracelet intelligent dédié à la prévention, grâce à l'analyse du rayonnement thermique du corps.

Intellinium

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



Keep Control développe un logiciel d'optimisation des équipements individuels de protection (EPI) et de la sécurité des personnes.



Néoratech propose des équipements de protection individuelle avec de la technologie embarquée pour des manipulations électriques.



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



WearHealth aide les entreprises industrielles à prévenir les blessures et à réduire les coûts grâce à l'IA, aux wearables et aux exosquelettes.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 2 START-UP



#42 DISPOSITIFS DE PRÉVENTION 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 ?

Depuis 2021, de nombreux acteurs (essentiellement les Grands Groupes et ETIs), ont collecté beaucoup de données liées aux chantiers et étudient aujourd'hui différents cas d'usages pertinents, notamment pour la prévention et la détection de situations à risque. Toutefois, aucun ne font 100% confiance en la technologie, qu'elle soit mature ou non, et la considère donc exclusivement comme une aide pour prendre des décisions.

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
- Impact environnemental : n.a.



#42 DISPOSITIFS DE PRÉVENTION DES ACCIDENTS

Biodata bank

Biodata Bank développe un bracelet intelligent dédié à la prévention, grâce à l'analyse de la température corporelle.

BLAXTAIR

Blaxtair (Proper Solutions) a développé une caméra intelligente qui détecte et protège les piétons.



CAD.42 développe une gamme de capteurs permettant de suivre la gestion d'un chantier en temps réel. Ceux-ci sont connectés à une plateforme permettant de visualiser et analyser les données récoltées.



ID1 propose une plateforme facilitant l'accès aux données de santé d'une victime d'un accident grâce à un QR Code présent sur la personne.

KÔÔPING

Kooping propose un système d'analyse d'images vidéo en temps réel combinée à l'intelligence artificielle.



#42 DISPOSITIFS DE PRÉVENTION DES ACCIDENTS



Nelia développe une application qui détecte les situations à risque sur chantier grâce à l'intelligence artificielle appliquée à des photos prises sur site.



Operys développe une messagerie intelligente pour les opérationnels du terrain afin de transmettre les informations critiques entre le bureau et le chantier.



Reckall produit la Crossbox qui permet d'analyser l'environnement (personnes, obstacles) autour d'un équipement de chantier pour assurer la sécurité des utilisateurs.



Beepiz développe une application pour détecter des situations à risque des travailleurs isolés et alerter les équipes.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 5 START-UP



ÉTUDE DE CAS CAD.42 x FAYAT



REX

Bassin de rétention du Ru Saint Baudile à Gagny (93)

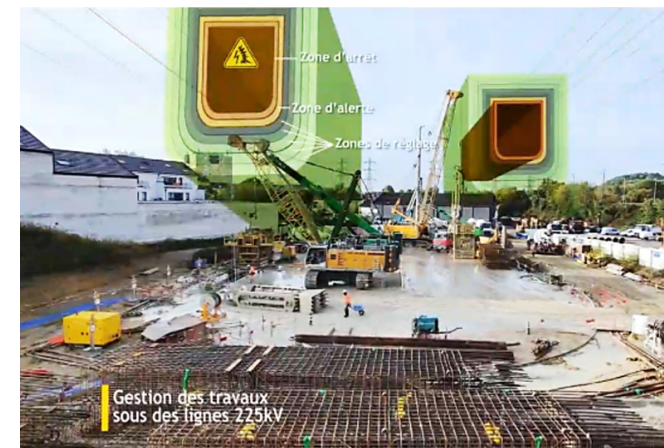


Photo : CAD.42

Dans le cadre des JO 2024, CAD.42 est récemment intervenu sur le chantier de Sefi-Intrafor à Gagny dans le département de la Seine-Saint-Denis (93). Ce chantier consiste en la réalisation d'un bassin de rétention des eaux pluviales dans un site marqué par la présence de lignes à très haute tension de 225 000 volts qui sont, au plus bas, à 10 mètres du sol. Il a fallu instaurer des barrières virtuelles de sécurité par rapport à la position des câbles. Le système RTK.42 de CAD.42 est mis en œuvre pour aider les grutiers à respecter les fuseaux de sécurité instaurés.



#43 MATÉRIELS DE CHANTIER RÉDUISANT LES RISQUES



DE QUOI PARLE-T-ON ?

Les matériels de chantier réduisant les risques désignent le matériel permettant de réduire les différents troubles du travailleur sur chantier (Troubles Musculosquelettiques (TMS), meilleure posture de travail, ergonomie...). Ces matériels apportent généralement un également une performance opérationnelle.

ENJEUX

- Réduire la pénibilité au travail
- Rendre accessible les différents matériels de chantier

OUTILS

- Robots / Cobots
- Echafaudage innovant
- Matériels innovants

QU'EN PENSENT LES ACTEURS ?

Réduire la pénibilité au travail est l'un des enjeux majeurs des entreprises de la construction. Ces innovations les intéressent donc fortement mais sont parfois confrontés à des coûts très élevés et donc difficilement accessible.

OÙ EN EST LE MARCHÉ ?



POTENTIEL DE TRANSFORMATION

Dans quelle mesure ces innovations transforment les métiers ?

- Transformations des métiers ■ ■ ■ ■ ■
Ces solutions ne vont pas transformer fondamentalement les métiers mais sont synonymes d'améliorations, parfois importantes, dans la mise en œuvre
- Impact sur la sécurité et prévention ■ ■ ■ ■ ■
Très fort impact sur la réduction de la pénibilité et du risque d'accident
- Besoins de formation ■ ■ ■ ■ ■
Nécessite d'être formé à la bonne utilisation de ces équipements
- Impact environnemental : n.a.



#43 MATÉRIELS DE CHANTIER RÉDUISANT LES RISQUES



Bioservo Technologird développe des systèmes de renforcement musculaire portables permettant d'augmenter les capacités et l'endurance et aussi de prévenir les troubles musculo-squelettiques.



BOROBO conçoit des robots porteurs à la fois suiveurs et autonomes pour le transport de charges lourdes sur tout-terrain.



FBR propose le robot Hadrian X qui pose les briques d'un bâtiment à partir d'un modèle 3D. Il est monté dans une cabine sur un camion lui permettant d'être flexible et mobile.



FreeMoov développe un robot électrique permettant de porter des charges en terrain accidenté et en pente, dédié au BTP.



Gobiot Robot développe des exosquelettes qui permettent de soulever des charges allant jusqu'à 25 kg grâce à des bras articulés.



HMT développe et conçoit des exosquelettes pour soutenir les humains lorsqu'ils effectuent des tâches pénibles (peinture, travaux en hauteur, etc.).



Japet propose un exosquelette permettant de diminuer l'impact des manutentions de charges, tâches répétitives et postures contraignantes sur la colonne vertébrale.

#43 MATÉRIELS DE CHANTIER RÉDUISANT LES RISQUES



K-Ryole crée des véhicules électriques professionnels combinant technologie et ingénierie pour permettre le développement du transport de charge lourde (jusqu'à 500 kg) à vélo et à la main.



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



MOTEN Technologies propose des capteurs pour évaluer les efforts fournis, les analyser et fournir des recommandations d'actions à travers une plateforme digitale.



Nuada propose un gant d'assistance permettant de porter jusqu'à 40 kg de charge grâce à un système de soutien électromécanique, qui donne plus de force et de coordination à la main.



Okibo développe des robots intelligents, mobiles, polyvalents et autonomes destinés aux chantiers de construction.



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



#43 MATÉRIELS DE CHANTIER RÉDUISANT LES RISQUES



Percko conçoit et commercialise des vêtements correcteurs de posture (plus légers et économiques que des exosquelettes) et capteurs de surveillance de la posture.



Pilion conçoit un échafaudage « accordéon » adapté aux chantiers de construction et de rénovation en zone urbaine et périurbaine.



Q-Bot développe des outils intelligents utilisant la robotique et l'IA qui peuvent inspecter, surveiller et maintenir la santé de nos bâtiments et infrastructures.



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



Roboplanet développe des robots mobiles qui sécurisent les interventions en milieu difficile.



RobotatWork est une plateforme robotique qui permet d'automatiser certains processus de travail répétitifs comme la maçonnerie par exemple.

#43 MATÉRIELS DE CHANTIER RÉDUISANT LES RISQUES



SoleCooler

Solecooler développe une semelle fine composée d'alvéoles souples et remplies d'air, qui transforme l'énergie mécanique des pas en chaleur et en fraîcheur, pour faire face aux sols gelés et brûlants.

sysaxes

SYSAXES est spécialisée dans la robotique collaborative et commercialise notamment les produits Universal Robots, MiR (Mobile Industrial Robots) et Asyrl.

ToggleRobotics™

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

TwinswHeel
Droid Manufacturer Corporation

TwinswHeel propose un droïde de logistique permettant de porter des charges lourdes et de seconder l'humain pour les entreprises industrielles et sur les chantiers.



URBAN
CIRCUS
ROBOTS

Urban Circus propose des produits techniques et haute visibilité qui permettent d'allier style et sécurité afin de rendre les usagers confiants sur la route.



Vision Protect simplifie au maximum la mise en place des lunettes de sécurité à la vue pour les PRO du BTP.

VIZO
Le soutien de la tête

Vizo permet aux personnes travaillant le regard vers le haut de manière prolongée, cet appui-tête est un système dynamique de protection des cervicales.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 5 START-UP



ÉTUDE DE CAS Borobo x EIFFAGE Infrastructures

BOROBO

EIFFAGE



Photo : Borobo

La start-up Borobo a codéveloppé, en partenariat avec EIFFAGE Infrastructures, le robot suiveur Help-E. Le projet est né de la volonté d'utiliser la robotique alliée à l'intelligence humaine pour apporter plus de confort et de qualité de vie au travail aux collaborateurs. Help-E permet de déplacer et porter des charges usuelles, quel que soit l'environnement de travail. Celui-ci permet notamment de prévenir la survenue de troubles musculo-squelettiques et de pathologies lombaires dans le monde professionnel.



#44 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 ■■■■■
Ces solutions permettent de mieux prévenir les problèmes de santé et donc de les identifier suffisamment tôt, réduisant le risque d'accident sur chantier.
- › Besoins de formation ■■■■■
Nécessite de former les collaborateurs à l'utilisation de ces outils
- › Impact environnemental : n.a.



#44 SOLUTIONS DE TÉLÉMÉDECINE



Axomove propose une solution numérique afin de prévenir et de réduire les troubles musculo-squelettiques par le mouvement, grâce à une prise en charge à distance.



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



Médoucine est une plateforme mettant en relation des thérapeutes en médecines douces avec le grand public.



Qare est une plateforme de téléconsultation.



SmartDiet propose un service de consultation et téléconsultation pour accompagnement diététique.

NOUVELLES START-UP RÉFÉRENCÉES DEPUIS L'ÉDITION 2021 : + 1 START-UP



ÉTUDE DE CAS Axomove x Eiffage

Disponibles à distance, les kinésithérapeutes d'Axomove accompagnent individuellement les compagnons des chantiers Eiffage Génie Civil, afin de leur préconiser des conseils adaptés à leurs métiers et douleurs. Les compagnons bénéficient d'une prise en charge personnalisée par les kinésithérapeutes avec accès à des programmes d'exercices vidéos sur-mesure, sélectionnées par les kinés.



Photo : Axomove

MAPPING START-UP | PRODUCTIVITÉ

MAÎTRISER LE FONCIER



Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



MAÎTRISER LES COÛTS DES MATIÈRES PREMIÈRES



MAÎTRISER LES COÛTS DE MAIN-D'ŒUVRE



MAPPING START-UP | PRODUCTIVITÉ

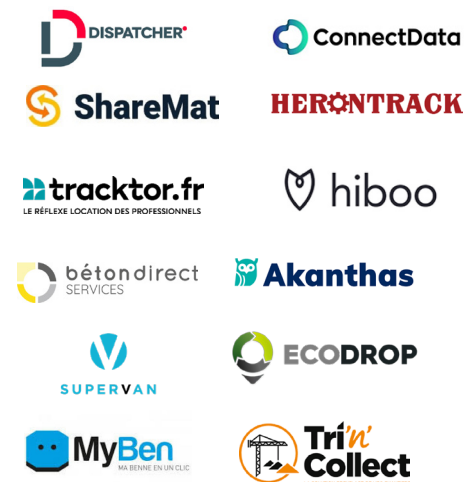


Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



MAPPING START-UP | PRODUCTIVITÉ

RÉDUIRE LE POIDS ÉCONOMIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA LOGISTIQUE



Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



MAÎTRISER LES FRAIS GÉNÉRAUX DES ENTREPRISES



MAPPING START-UP | PRODUCTIVITÉ

MAÎTRISER LES COÛTS D'USAGE DES OUVRAGES

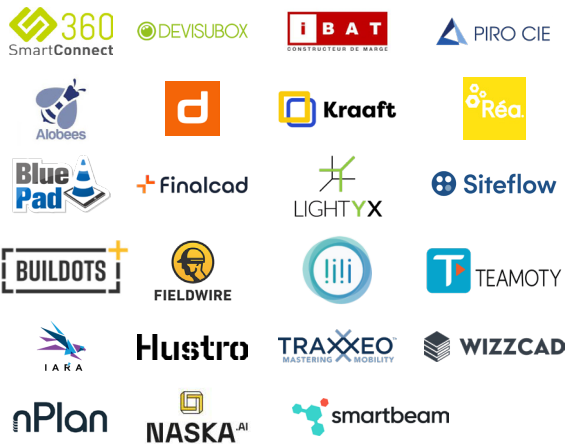


Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



MAPPING START-UP | QUALITÉ

LIVRER DES OUVRAGES CONFORMES



Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



LIVRER DES OUVRAGES PERFORMANTS



MAPPING START-UP | QUALITÉ

Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



RÉDUIRE L'IMPACT DES CHANTIERS



Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



MAPPING START-UP | SÉCURITÉ

ANTICIPER LES RISQUES EN AMONT DES CHANTIERS



Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



GÉRER LES RISQUES AU COURS DES CHANTIERS



Nouvelles start-up référencées depuis l'édition 2021



DESCRIPTIONS DES PARTENAIRES

IMPULSE PARTNERS

IMPULSE PARTNERS est une société de conseil en stratégie spécialisée dans l'innovation avec comme raison d'être : impulser des transformations durables des territoires et des industries. IMPULSE PARTNERS accélère les transformations de ses clients pour répondre aux nouveaux usages, aux transitions environnementales et aux évolutions digitales. Les équipes sont engagées au quotidien pour renforcer les capacités d'exploration et d'investissement dans de nouvelles voies, de nouveaux business model et de nouveaux métiers. Les accompagnements d'IMPULSE PARTNERS portent sur la définition de raisons d'être, de dispositifs d'open innovation, d'intrapreneuriat, d'investissement ou de design de lieux dédiés à l'innovation. Au-delà de son expertise en stratégies d'innovation et de son accompagnement opérationnel, le différenciant d'IMPULSE PARTNERS est de rapprocher plus de 3000 start-up, plus de 70 VCs et CVCs et plus de 150 acteurs des secteurs de la construction, des infrastructures, de l'industrie, des énergies et de l'immobilier via plus de 20 labs d'innovation internationaux au service de ces filières.

OPPBTP

L'Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics (OPPBTP) est une structure paritaire, créée en 1947, sous tutelle du ministère du Travail. Sa gouvernance, assurée par des représentants des organisations professionnelles et des organisations syndicales du secteur de la construction, garantissant le bon équilibre entre employeurs et salariés dans les choix et les décisions stratégiques. L'OPPBTP est composé d'experts en prévention issus du terrain qui accompagnent, au quotidien, les professionnels et les acteurs du BTP. Il a pour missions, l'expertise pour identifier les solutions de prévention, la promotion en construisant les arguments et portant le message de prévention auprès des acteurs de la construction, et l'accompagnement des entreprises et autres acteurs de la construction, en assistance technique, conseil et formation. L'OPPBTP s'appuie sur des équipes réactives, disponibles, engagées et professionnelles. Composé de 350 collaborateurs répartis dans 12 agences régionales, l'OPPBTP accompagne les entreprises pour développer leur culture prévention en mettant en place des actions collectives ciblées et individuelles. Il propose une offre de services élaborée pour tous, quels

que soient la taille de l'entreprise, le métier ou le niveau de maturité en prévention. L'Organisme fait de la prévention un véritable levier de performance et de progrès.

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.

WINLAB' BY CCCA-BTP

Lorsqu'en 2017, le CCCA-BTP crée le WinLab', il se dote d'un incubateur qui doit contribuer à anticiper les besoins en formation aux métiers du BTP de demain, adaptées aux besoins des entreprises. Il rassemble tous les acteurs, de la formation et des métiers de la construction, autour des enjeux clés de la ville de demain. Pour remplir cette mission au quotidien, le WinLab' se caractérise par cette place centrale d'éclaireur de tendances : un véritable «laboratoire d'innovation hors les murs» qui soutient les organismes de formation et les entreprises du secteur de la construction dans la mise en place de solutions innovantes, en leur offrant des ressources et des conseils pour leur permettre de développer leurs projets innovants. Il propose aux startups et aux entreprises innovantes des opportunités de présenter leurs solutions et de bénéficier d'espaces de travail collaboratif avec les acteurs clés du secteur.

CONTACTS



CCCA-BTP

19 rue du Père Corentin
75014, Paris Cedex



01 40 64 26 00

<https://www.ccca-btp.fr/>

<https://www.winlab-cccabtp.com/>

OPPBTP

OPPBTP

25 avenue du Général Leclerc
92660, Boulogne-Billancourt Cedex



01 46 09 27 00

<https://www.preventionbtp.fr/>

<https://www.oppbtp.com/>



IMPULSE PARTNERS

IMPULSE PARTNERS

130 rue de Lourmel
75015, Paris Cedex



01 84 16 33 31

<https://www.impulse-partners.com/fr/>

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