



We Next



spie batignolles
spiebatignolles.fr

Le Book INNOVATIONS



We Next

sple batignolles
splebatignolles.fr

LE CHALLENGE ENVIRONNEMENTAL

PAGE
6

L'INDUS- TRIALISATION

PAGE
20

NOTRE CAPITAL HUMAIN

PAGE
30

L'AVÈNEMENT DE LA DONNÉE

PAGE
48

We Next

spie batignolles

spiebatignolles.fr

Qu'est-ce
que c'est ?

We Next, c'est le nom de notre démarche innovation. Chez Spie batignolles, nous pensons qu'innover a un sens global et pas seulement technique. Chaque jour, ensemble...

➤ **Nous transformons notre organisation pour qu'elle gagne en productivité et en agilité**, tout en répondant aux défis environnementaux et aux besoins d'épanouissement des collaborateurs.

- ✘ démarche d'accompagnement et de transformation numérique
- ✘ base-vie connectée, mobilité alternative
- ✘ déploiement de nouvelles communautés comme celle des nouveaux bétons
- ✘ plan carbone du groupe
- ✘ ...

➤ **Nous anticipons l'avenir et notre croissance** en nous positionnant sur de nouveaux métiers.

- ✘ bureau d'études BIM pour le groupe
- ✘ expertise en fabrication additive
- ✘ métiers de la transition écologique
- ✘ ...

➤ **Nous renforçons notre performance** en mettant en place des solutions technologiques émergentes qui apportent des gains de sécurité et de productivité.

- ✘ tableau de bord d'utilisation des grues, intelligence artificielle au service de la sécurité
- ✘ emPrinte, le service d'impression 3D béton
- ✘ suivi d'avancement de chantier par analyse d'image et photogrammétrie
- ✘ ...

Aujourd'hui !

40



projets financés
depuis 2020

400 K€

de POCS financés



Crédit Impôts Recherche

en constante augmentation
avec une année 2023
à plus de 1,7 M€ nets perçus

82



projets valorisés
avec 386
collaborateurs
(227 en 2022)

82 000

heures de R&D
(soit l'équivalent
de 52 ETP)



**Des concours
innovations**

pour les branches construction
et infrastructures



Des partenaires

Hoffmann Green - Teamoty -
Openspace - CAD.42 - Kairnial

LE CHALLENGE ENVIRONNEMENTAL

› Contribuer à la neutralité carbone, réaménager et verdir la ville

- 01 COFFRAGES PERDUS BIOSOURCÉS 8
- 02 BÉTON BAS CARBONE 10
- 03 TRANCHÉES DE STOCKHOLM 12
- 04 INDUSTRIALISATION DU NOUVEAU COASIS 14
- 05 PACK BATTERIE PHOTOVOLTAÏQUE 16
- 06 CHROMATER® 18

L'INDUSTRIALISATION

› Accroître notre performance par la standardisation de nouveaux procédés techniques

- 07 CHANTIER MASH 22
- 08 DÉPLOIEMENT DU KIT LPS 24
- 09 REMBLEGO 26
- 10 PROJET GRIFFON 28

NOTRE CAPITAL HUMAIN

› Innover au service des hommes et des nouveaux métiers

- 11 CAMION 2 EN 1 32
- 12 SAFEBOX 34
- 13 ATELIER DE DÉCOUPE BOIS MOBILE 36
- 14 FICHE SANS ENFONCEMENT 38
- 15 ACCUEIL SÉCURITÉ SB PRÉVENTION 40
- 16 "TOUS CONNECTÉS EN 2025" 42
- 17 LA CABANE DIGITALE DE CHANTIER 44
- 18 EXOSQUELETTES 46

L'AVÈNEMENT DE LA DONNÉE

› Digitaliser nos process à l'aide des nouvelles technologies numériques

- 19 BLIC (BOX DE LIVRAISON INTELLIGENTE DE CHANTIER) 50
- 20 PLUGIN BIM POUR BOÎTE DE RÉSERVATION 52
- 21 SYSTÈME BIM PLANIFICATION MULTICRITÈRES 54
- 22 CONTINUITÉ NUMÉRIQUE 56
- 23 VALIDOC 58
- 24 DÉPLOIEMENT DELLA AI 60



LE CHALLENGE ENVIRONNEMENTAL

Contribuer à la neutralité carbone, réaménager et verdir la ville

- 01 COFFRAGES PERDUS BIOSOURCÉS 8
- 02 BÉTON BAS CARBONE 10
- 03 TRANCHÉES DE STOCKHOLM 12
- 04 INDUSTRIALISATION DU NOUVEAU COASIS 14
- 05 PACK BATTERIE PHOTOVOLTAÏQUE 16
- 06 CHROMATER® 18

COFFRAGES PERDUS BIOSOURCÉS

Alléger les structures et l'empreinte carbone de la construction

01

Cette solution consiste à **diminuer le volume de béton utilisé** pour la construction d'éléments structurels, **en utilisant des coffrages perdus recyclés intégrant du bioplastique issu d'algues vertes**. Elle réduit le poids des ouvrages et optimise le bilan carbone des projets.

✕ Jusqu'à 30 % de béton en moins

✕ Formulation biosourcée incluant 12 % d'algues vertes

✕ 100 000 t d'algues vertes récoltées par an en France

✕ Les algues absorbent 5x plus de carbone que les forêts

👤 **Nicolas RICHARD**
Spie batignolles génie civil
Guillaume ANDRÉ
Manuel De OLIVEIRA

🤝 **Daliform**
(fabrication des coffrages)
Eranova
(formulation biosourcée à base d'algues)

★ **Lauréat concours innovation infrastructures 2023**

Intégrer des algues vertes dans des **coffrages perdus recyclés** : une première mondiale qui permet de lutter contre cette pollution et de réduire la part du plastique issu de l'industrie pétrochimique !



[LE BESOIN INITIAL]

Face aux évolutions de la réglementation environnementale et des exigences des clients, une évolution des modes constructifs s'impose. Pour gagner un appel d'offres, les commerciaux ont aujourd'hui besoin de pouvoir prouver l'engagement du groupe en matière de réduction des émissions de CO₂. Il est donc nécessaire de disposer de solutions qui permettent de :

- Réduire les coulages de bétons ;
- Alléger les structures en utilisant des coffrages perdus recyclés ;
- Valoriser l'utilisation de matériaux biosourcés.

[COFFRAGES PERDUS BIOSOURCÉS]

- > La solution part de coffrages perdus existants (fabriqués par Daliform), qui emprisonnent des volumes vides dans la structure béton, et intègre dans leur composition un bioplastique innovant (initié par Spie batignolles et formulé par Eranova), issu de la valorisation d'un déchet organique polluant et coûteux pour les collectivités, les algues vertes.
- > La pose des coffrages est facile, plus rapide et moins pénible que le coulage en lui-même (qui s'en trouve réduit), améliorant la qualité de vie au travail des compagnons.
- > La solution s'applique aux dalles, planchers, bassins de rétention, structures nécessitant des hauteurs variables...
- > La production de bioplastique est industrialisable sans modifier les processus de fabrication.

[ON EN EST OÙ ?]

Le projet a atteint une première version finalisée en juin 2024 avec un bioplastique incluant 12 % d'algues vertes. Des tests d'application des coffrages sont menés par Spie batignolles génie civil sur le chantier du Câble 1, confirmant le gain de temps de pose, de coulage ainsi que des économies de matière (gain BA et armatures).

BÉTON BAS CARBONE

Un partenariat gagnant-gagnant avec Hoffmann Green pour décarboner la construction

02

Fin 2023, Spie batignolles signait un partenariat avec Hoffmann Green, pionnier des ciments décarbonés. Le projet doit permettre au groupe de diminuer l'utilisation des bétons classiques sur ses chantiers, au profit de **bétons sans clinker** dit "bas carbone" permettant d'agir concrètement et immédiatement pour réduire l'impact sur l'environnement en diminuant les émissions de CO₂.



Philippe FONOLLOSA
Spie batignolles génie civil

Alba de la TORRE
Spie batignolles
ile-de-france

Yohann CANTEGREIL
Baptiste CARDIN
Jean-Luc COLLIU



Hoffmann Green Cement Technologies



✘ 1 solution de rupture

✘ Béton non normé, sous ATEX

✘ Formulation 0% clinker

✘ Empreinte carbone réduite de 60 à 66% pour 1 m³ de béton par rapport à un béton classique composé de CEM 1



[LE BESOIN INITIAL]

Ce partenariat répond à la mise en place de nouvelles normes environnementales et à la nécessité incombant à l'ensemble du secteur de la construction de réduire ses émissions de CO₂. Le groupe affirme ainsi sa volonté de :

- **Concrétiser son engagement environnemental** en optimisant le bilan carbone de ses opérations ;
- **Disposer d'une offre commerciale pertinente** pour satisfaire les besoins des clients ;
- **Répondre au défi technique** que représente l'utilisation de ces matériaux innovants impliquant une approche, des calculs et une mise en œuvre spécifiques en fonction des usages.

[BÉTON BAS CARBONE]

- > Le ciment Hoffmann Green composé de laitier est conçu sans clinker à froid. Cette méthode de production réduit les émissions de CO₂ par rapport à celle d'un ciment classique composé à 95% de clinker (produit par cuisson à très haute température).
- > Cette solution est similaire à celle des "matériaux mixtes" avec une approche différente.
- > Un enjeu du projet consiste à établir des notes de calcul adaptées à l'utilisation de béton Hoffmann.
- > L'objectif : l'utiliser correctement sur nos projets et ainsi pouvoir rédiger des recommandations tirées de l'analyse de ces notes de calcul.
- > Des tests ont eu lieu sur le chantier du collège de Malakoff (voiles, poutres et poteaux) et sur le projet Terre de Cès à Angers (fondations superficielles).
- > Hoffmann Green bénéficie des retours d'expériences en conditions d'application réelles de leur produit.

[ON EN EST OÙ ?]

Un premier guide de recommandations techniques a été édité en 2024 pour aider au calcul des bétons. Au fur et à mesure des tests réalisés, de nouvelles notes seront réalisées pour pouvoir accompagner efficacement les chantiers et les bureaux d'études lors du déploiement à plus grande échelle prévu pour mi-2025.

Spie batignolles se positionne comme un des leaders sur les sujets des **bétons bas carbone** et de la décarbonation du secteur de la construction.

TRANCHÉES DE STOCKHOLM

Gestion des eaux pluviales en milieu urbain

03

Cette technique d'aménagement urbain, inédite en France, permet de **prévenir les inondations tout en végétalisant les espaces publics**. Elle consiste à creuser des tranchées dans lesquelles sont installés des systèmes de drainage naturel pour permettre la diffusion des eaux pluviales.

🌱 Prévention des inondations et des ruissellements

🌱 Système de drainage 100 % naturel

🌱 Plantations autonomes en eau

🌱 1^{re} application urbaine en France



Stéphane BARRES
Spie batignolles malet
Christophe MILAN



EGIS (bureau d'études)
Toulouse Métropole
(maître d'ouvrage)

✓ Venues de Suède, les **tranchées de Stockholm** n'avaient jamais été appliquées en France. Première réussite pour Spie batignolles, qui ajoute la maîtrise de cette technique innovante et peu répandue à son savoir-faire en VRD !



[LE BESOIN INITIAL]

Le projet a été déclenché par un appel d'offres pour un marché de réhabilitation de trois rues du centre-ville de Toulouse (rue de Metz, rue Croix Baragnon et rue Boulbonne), qu'il fallait piétonniser. Dans ce cadre, Toulouse Métropole souhaitait :

- **Limiter le risque de crue** de la Garonne, dans laquelle étaient jusque-là renvoyées toutes les eaux de pluie ;
- **Éviter les ruissellements dans les rues**, dans un contexte de multiplication des épisodes pluvieux, grâce à une meilleure gestion de l'évacuation des eaux de pluie ;
- **Végétaliser le centre-ville** pour lutter contre les îlots de chaleur urbains ;
- **Travailler en collaboration avec des archéologues** pour préserver les vestiges historiques enfouis sur le site.

[TRANCHÉES DE STOCKHOLM]

- > Une fois creusées, les tranchées sont équipées avec un système de drainage : mélanges terre-pierres et massifs drainants.
- > L'eau récupérée est stockée afin que les arbres et les plantes installés dans les tranchées l'utilisent naturellement pour leur croissance.
- > L'excédent éventuel d'eau est filtré avant rejet dans la Garonne.
- > Solution particulièrement adaptée en cas de présence de réseaux souterrains ou de vestiges archéologiques.
- > Réduction des risques d'inondation et d'engorgement des caves en zone urbaine dense.

[ON EN EST OÙ ?]

Le chantier, démarré en 2023, est en cours de réalisation. La finalisation des derniers tronçons est prévue pour mai 2025.

Industrialisation du NOUVEAU COASIS

Îlot de fraîcheur urbain
innovant

04

Coasis est un mobilier urbain conçu pour offrir un espace de fraîcheur dans les espaces publics. Il combine des solutions traditionnelles (végétalisation, ombrage) et technologiques (énergie solaire, instrumentation). C'est aussi un démonstrateur de la capacité de Spie batignolles à concevoir des solutions urbaines autonomes, connectées et durables pour lutter contre les effets du réchauffements climatiques.

🔄 V1 expérimentée en 2022/2023 & V2 en cours de finalisation

🔄 Espace ombragé et connecté

🔄 Produit technologique vitrine (impression 3D, capteurs IoT...)

🔄 Objectif de production de 3 Coasis en 2025



Marc POMMEPUY
Spie batignolles
Alexis HERMET
Sébastien PINON



Ova Design

Avec **Coasis**,
Spie batignolles se positionne
auprès du grand public
comme acteur majeur
de la résilience
des villes.



[LE BESOIN INITIAL]

Confrontées à l'intensification des Îlots de Chaleur Urbains (ICU), les villes cherchent à créer des espaces qui améliorent le confort thermique des citoyens. Coasis répond à ce besoin en offrant un mobilier qui associe fraîcheur, autonomie énergétique, et connectivité. Après une première expérimentation d'un an réussie dans l'agglomération de Nantes, une nouvelle version du Coasis a été pensée pour :

- **Améliorer sa performance** suite aux retours des utilisateurs ;
- **Répondre à des exigences d'industrialisation** en optimisant son transport, son assemblage et son coût ;
- **Mettre en avant la maîtrise de différentes technologies** réunies au sein d'un même produit (impression 3D, capteurs IoT, offre Eqiliance®, maintenance via proxylink...).

[NOUVEAU COASIS]

- > Coasis est composé d'une toile d'ombrage et de végétation permettant de faire baisser naturellement la température.
- > Les plantes sont irriguées grâce à un bac de récupération d'eau de pluie.
- > Le mobilier, muni de panneaux solaires, dispose de prises pour recharger les téléphones portables et d'un éclairage autonome.
- > Il est instrumenté avec des capteurs IoT (Spie batignolles ITM+) pour mesurer la pollution, le bruit, la météo, et retranscrire ces données sur un écran.
- > La structure mixte allie impression 3D béton, bois (assises) et métal, pour une plus grande durabilité.

[ON EN EST OÙ ?]

Le nouveau prototype Coasis, en cours de développement, est attendu pour début 2025. Après ajustement, la production "industrielle" des Coasis commandés en interne sera alors lancée. En fonction des retours et des besoins des villes, des commandes externes pourraient suivre.

PACK BATTERIE PHOTO-VOLTAÏQUE

Solution durable pour alimenter les chantiers éloignés en électricité

05

Le pack batterie photovoltaïque est un système mobile de production et de stockage d'énergie, à faible impact environnemental. Il est **destiné aux bases vie non raccordées au réseau électrique**, réduisant l'utilisation des groupes électrogènes classiques et donc l'émission de gaz à effet de serre.

✕ Capacité : 60 kWh

✕ 6 panneaux solaires (2 250 kWc)

✕ 1 groupe électrogène (40 kva)

✕ Chantier pilote : 90 tonnes de CO₂ évitées sur 1 an

✕ Solution "plug and play" transportable et adaptable



Claudio CAMPOLIETI
Spie batignolles génie civil

David CHAPALAIN
Arnaud GODARD



MobilVolt
(fournisseur de la solution)

Une étroite collaboration a été menée avec MobilVolt pour concevoir le **pack batterie photovoltaïque**, un système innovant, économique et respectueux de l'environnement.



[LE BESOIN INITIAL]

La conception du pack batterie a été menée dans le cadre du chantier de construction de la station de pompage de la Seine situé à La Bassée (77). Le site, éloigné du réseau électrique et à fort enjeu écologique, nécessitait une alimentation autonome. Le pack batterie a été développé en complément d'un groupe électrogène pour :

- Proposer une **solution énergétique** écoresponsable ;
- **Alimenter la base vie et le petit matériel** du chantier ;
- **Minimiser l'empreinte carbone** de l'opération ;
- **Réaliser des économies** de carburant.

[PACK BATTERIE PHOTOVOLTAÏQUE]

- > Un container maritime a été équipé de 60 kWh de batterie, de panneaux photovoltaïques, et rattaché à un groupe électrogène.
- > Un logiciel pilote la recharge de la batterie de façon automatique, minimisant le temps de fonctionnement du groupe électrogène et les émissions associées.
- > Cette solution permet de diminuer les nuisances liées aux groupes électrogènes dans des environnements urbains.
- > Sur des chantiers raccordés avec le système heures creuses / heures pleines, le pack peut prendre le relai pendant les heures pleines (recharge aux heures creuses).
- > En un an d'utilisation sur le chantier de La Bassée, le pack batterie a permis d'économiser 30 000 litres de carburant.

[ON EN EST OÙ ?]

Le pack batterie a été déployé sur le chantier de La Bassée de mai 2023 à octobre 2024. Un déploiement à plus grande échelle est prévu, avec la mise à disposition, dans les services matériels, d'un plus grand nombre de packs munis de davantage de panneaux photovoltaïques. La réversibilité du système (injecter l'énergie excédentaire dans le réseau électrique) est une piste d'amélioration à l'étude.

CHROMATER®

Peinture d'intégration paysagère

06

À l'aide d'une peinture naturelle et non toxique, Chromater® propose de **camoufler dans les paysages les parois visibles des carrières en exploitation**, lesquelles génèrent une **pollution visuelle problématique**.

- ✚ **Capacité de couverture :** plusieurs milliers de m²/heure
- ✚ **Matériaux naturels et non toxiques**
- ✚ **Bilan carbone positif** (fixation de CO₂ par la peinture)



Maurice BUFALO
Spie batignolles valérian
Quentin LEFAUCHEUX

Avec **Chromater®**, solution technique et innovante, le groupe Spie batignolles se positionne sur le marché de l'intégration paysagère et de la réduction de la pollution visuelle.



[LE BESOIN INITIAL]

L'exploitation d'une carrière génère des surfaces rocheuses dont la couleur contraste avec l'environnement naturel. Cela perturbe l'esthétique des paysages, ce que dénoncent les associations environnementales et les collectivités.

Omya, exploitant d'un site dans les Pyrénées Orientales, a fait appel à Spie batignolles paysage Solev : ce spécialiste des aménagements d'espaces verts s'est associé à Spie batignolles valérian pour élaborer une solution répondant à un double enjeu esthétique et environnemental :

- **Réduire ou éliminer la pollution visuelle** des fronts de taille pour préserver la beauté des paysages ;
- **Respecter l'écosystème local** en utilisant des produits non nocifs et adaptés.

[CHROMATER®]

- > Une co-production de Spie batignolles valérian (formulation de la peinture en laboratoire, teinte sur mesure) et Solev (mélange et application sur site).
- > Il s'agit de peindre les parois rocheuses visibles pour les intégrer harmonieusement à leur environnement.
- > La peinture utilise des matériaux respectueux de l'environnement : calcite, caséine et pigments naturels.
- > Elle est appliquée uniformément sur les parois rocheuses par un hydroseeder, engin détourné de son usage initial de projection de graines.
- > Une fois appliquée, la peinture se transforme en calcaire en séchant, s'intégrant ainsi parfaitement aux matériaux rocheux existants.

[ON EN EST OÙ ?]

Lancée fin 2023, la solution a été testée avec succès sur deux marchés. Elle est actuellement en phase de promotion auprès des professionnels de l'exploitation de carrières et de la gestion paysagère : exploitants, paysagistes, architectes paysagers...



L'INDUSTRIALISATION

Accroître notre performance par la standardisation de nouveaux procédés techniques

07	CHANTIER MASH	22
08	DÉPLOIEMENT DU KIT LPS	24
09	REMBLEGO	26
10	PROJET GRIFFON	28

CHANTIER MASH

Une approche industrialisée pour la réhabilitation en site occupé

07

Attributaire d'un chantier multisites de rénovation énergétique de logements, Spie batignolles construction régions a conçu et mis en œuvre un processus inédit d'industrialisation des panneaux de façade inspiré de la démarche EnergieSprong⁽¹⁾.

✳️ 400 logements répartis sur 19 sites entre Angers et Le Mans

✳️ Préfabrication hors-site des panneaux de façade

✳️ Logistique globale industrialisée

✳️ 1 logement livré tous les 2 jours



Christophe RENAUD
Spie batignolles construction régions

Cédric BAROTIN
Aloïs BLANCHET
Maël CONVERS-GOURHANT
Cristian GORDILLO
Josselin LIGER



IDEA
(logistique)
Synerpod
(modules techniques)
Tri & Collect
(gestion des déchets)

(1) La démarche EnergieSprong (saut énergétique) vise à massifier la rénovation énergétique des logements grâce à l'industrialisation et vise une consommation d'énergie proche de zéro après rénovation.



[LE BESOIN INITIAL]

La réhabilitation énergétique de bâtiments occupés pose des défis particuliers. Un des principaux objectifs de ce chantier portant sur des maisons en habitat diffus était de minimiser au maximum les perturbations pour les occupants. L'équipe a donc cherché une méthodologie permettant d'industrialiser les processus et les pratiques pour :

- **Rationaliser et accélérer les interventions** en site occupé ;
- **Améliorer l'efficacité et la qualité** de la réalisation ;
- **Optimiser le tri des déchets** en amont du chantier ;
- **Diminuer au maximum la gêne occasionnée** chez les locataires.

[CHANTIER MASH]

- > Le scan 3D des façades est utilisé pour créer une maquette numérique, facilitant la conception sur mesure des panneaux de façade.
- > Un outil de design paramétrique sur AutoCAD, développé en interne, génère automatiquement les plans de fabrication des panneaux à partir des données du scan.
- > Les panneaux sont préfabriqués dans un atelier hors site (chez IDEA) avec une table de découpe bois mobile (développée par Spie batignolles), ce qui permet de limiter les interventions dans les logements et de garantir une qualité uniforme.
- > La logistique de l'opération est optimisée grâce au kitting logistique. Cet outil regroupe toutes les données liées à chaque logement (plomberie, panneaux de fenêtres, bardages, isolation) sur une palette unique, réduisant les allers-retours sur site, il est piloté grâce au module logistique de Teamoty.

[ON EN EST OÙ ?]

L'outil, opérationnel depuis février 2024, a déjà permis de rénover près de 100 logements. Aujourd'hui, les panneaux sont fabriqués en interne afin de mieux maîtriser le début du chantier. À terme, l'objectif est de fournir des plans de fabrication à des ESAT ou à des menuisiers pour couvrir l'ensemble du territoire.

Sur le chantier Mash, le processus est suivi via Kairnial, une plateforme de gestion permettant un échange en temps réel avec le client et les locataires pour le suivi des réclamations et la qualité des travaux.

DÉPLOIEMENT DU KIT LPS

Outil de planification visuelle
et collaborative

08

Le Kit LPS (Last Planning System) est un **outil Lean de management visuel** permettant aux opérationnels de se réunir autour d'un support pour mieux planifier, anticiper les aléas et améliorer la coordination sur le chantier.

🔥 100 % de réutilisation
après test du kit

🔥 32 kits déployés
à la Construction /
15 aux Infrastructures



Quentin BRIANTAIS
Spie batignolles



Entreprise Chaumeil
(réalisation)
ESAT Alged
(kitting)

Le **Kit LPS** simplifie la coordination entre les équipes, encourage la communication directe et permet de gagner du temps en réduisant les erreurs de communication et les imprévus.



[LE BESOIN INITIAL]

La réussite d'un chantier passe par la bonne coordination entre les différents intervenants. Cela demande d'avoir une bonne visibilité et une communication efficace sur l'avancement des travaux, ce que ne permettent pas toujours les méthodes traditionnelles de planification. L'objectif était de trouver une solution simple permettant à toutes les parties prenantes, internes et externes, de se mobiliser pour :

- **Améliorer la planification des tâches** à court et moyen terme ;
- **Structurer les réunions de suivi** afin d'optimiser le temps de gestion des ressources.

[KIT LPS]

- > Une co-production entre la branche Construction, la branche Infrastructures, le Pôle d'Expertise Lean (PEL) du groupe Spie batignolles, l'entreprise Chaumeil (réalisation) et l'ESAT Alged (kitting).
- > Le Kit LPS comprend un tableau magnétique et des cartes aimantées représentant les tâches à réaliser.
- > Chaque semaine, collaborateurs et sous-traitants se réunissent pendant 45 minutes à 1 heure pour faire le point sur les avancées, les blocages et les actions à venir.
- > Ce rituel permet de visualiser rapidement l'état du chantier (à 1 jour et à 3 semaines), de structurer les discussions et d'impliquer tous les intervenants en les responsabilisant.
- > Un accompagnement est nécessaire pour comprendre la méthode et animer ses propres réunions de façon autonome. Il passe par une formation théorique de 2 heures et une mise en pratique.

[ON EN EST OÙ ?]

Le projet a été déployé avec succès. Les 47 kits prévus ont été distribués gratuitement sur les chantiers à partir d'avril 2024, par des opérationnels préalablement formés à leur utilisation. Ils sont désormais utilisés librement et réapprovisionnés si besoin. Ils sont disponibles sur I-BAT et auprès des membres du PEL.

REMBLEGO

Un "serious game"
pour mettre en pratique
le Lean

09

Inspiré du jeu VilleGo®, RembleGo est un "serious game" d'entreprise. Il **plonge les collaborateurs dans l'univers fictif d'un chantier de travaux publics et leur fait appliquer concrètement les méthodes Lean** apprises en formation pour optimiser la réalisation de l'ouvrage.

🎮 **Jeu de rôle**
appliqué au Lean

🏗️ **Réalisation**
d'un chantier fictif
en Lego®

📌 **Déjà intégré**
dans la formation
Green Belt



Maurice BUFALO
Spie batignolles valérian

Lucas BERTRAND
Nathalie FERNANDES



IMMA
(fournisseur des formations externes
sur les méthodes Lean construction)

L'objectif est qu'au moins
15% des cadres des entités
Infrastructures soient
formés à la Green Belt,
avec **RembleGo**
en support.



[LE BESOIN INITIAL]

Après une formation impliquant des outils Lean, tout l'enjeu pour les collaborateurs concernés est de réussir à passer des notions théoriques à l'application pratique sur les chantiers. C'est le concept de VilleGo®, un jeu d'optimisation du processus de réalisation d'une maison, qui donna l'idée de se servir d'un jeu de rôle pour :

- **Faciliter le retour des participants à leur vie quotidienne** en les aidant à matérialiser les avantages du Lean sur le terrain ;
- **Acquérir le réflexe de réfléchir** en amont aux processus de travail ;
- **Améliorer les pratiques de travail** en équipe et l'efficacité de l'exécution.

[REMBLEGO]

- > RembleGo est conçu pour répondre aux besoins spécifiques des métiers des TP, en facilitant l'apprentissage des processus d'optimisation de la construction.
- > Les participants incarnent chacun un acteur du chantier : client, maître d'œuvre, entreprise générale, terrassier...
- > Ils évoluent dans un projet de construction fictif et doivent collaborer pour optimiser la réalisation des travaux.
- > Le jeu inclut différents outils Lean abordés en formation : LPS (Last Planner System), détection et résolution de problème pour la gestion de la qualité à chaque étape, rôles et responsabilités...
- > Il permet de s'entraîner à mieux maîtriser l'environnement, la sécurité, les coûts, les délais, les situations de travail, la planification géo-temporelle des projets et les concepts de digitalisation.
- > Une évolution est prévue en 2025 pour inclure la maquette BIM.

[ON EN EST OÙ ?]

Après avoir été testé courant 2023 en complément de la formation Green Belt, le jeu RembleGo a depuis été intégré à d'autres formations destinées aux métiers des TP. L'objectif est qu'il soit systématiquement appliqué lors des formations Lean.

PROJET GRIFFON

Poteaux architecturaux mixtes
en béton 3D et armé

10

Allant un cran plus loin
dans sa maîtrise de la
production en série
d'éléments architectoniques
en impression 3D,
Spie batignolles emPrinte
a mis au point une technique
mixte de réalisation de poteaux
en béton 3D et armé.

✘ 8 poteaux réalisés

✘ Esthétique
et structure intégrées
dans un seul élément

✘ Zéro coffrage
à retirer lors de la pose

✘ Justification de l'apport
structurel de
l'impression 3D :
une première !

👤
Paul CARNEAU
& Pierre COUQUE
Spie batignolles

Julien ANDRÉ
Gauthier AVELINE
Auguste BRAS
Philippe DA COSTA
Lucas GILOT
Matthieu GODARD
Nicolas TROMPETTE

À la fois technique,
esthétique et environnemental,
le **projet Griffon** permet, sans
surcoût, de produire des formes sur
mesure et d'éviter la fabrication
d'un moule métallique, entraînant
une diminution significative
des déchets sur site.



[LE BESOIN INITIAL]

Adeptes de la fabrication numérique, le groupe d'ingénierie pluridisciplinaire français SETEC souhaitait mettre visuellement en valeur la faisabilité et les potentialités de cette technologie dans leur nouveau siège de Vitrolles.

Sollicité pour sa maîtrise de l'impression béton 3D, l'atelier emPrinte de Spie batignolles a été chargé de créer une série de poteaux à mettre en œuvre dans le hall du nouveau bâtiment. L'objectif :

- **Créer des objets architecturaux inédits,**
technologiquement innovants et esthétiquement différenciants.

[PROJET GRIFFON]

> Le coffrage du poteau, imprimé en béton 3D, est le fruit d'un long développement en partenariat avec SETEC sur l'esthétique, les dimensions, les outils de levage, les méthodes de transport et de coulage.

> Entièrement préfabriqués hors site, les coffrages imprimés et lasurés arrivent sur chantier prêts à être installés. C'est le constructeur du bâtiment (Eiffage) qui procède à la pose, puis au coulage du béton armé à l'intérieur des coffrages.

> Le coffrage imprimé est pris en considération dans l'enrobage des armatures.

> Plus besoin d'attendre la prise du béton et de revenir travailler le poteau. Une fois posé, le coffrage reste sur place et donne son esthétique au poteau. Un vrai gain de temps pour les équipes !

> Les études ont montré que le coffrage imprimé reprendrait une part importante des charges de compression des poteaux.

[ON EN EST OÙ ?]

Les poteaux ont été livrés à SETEC en août 2024, 6 mois après le début des échanges. Cette solution testée avec succès peut désormais être exploitée dans toutes les entités de la construction ou du génie civil.



NOTRE CAPITAL HUMAIN

Innover au service des hommes
et des nouveaux métiers

11	CAMION 2 EN 1	32
12	SAFEBOX	34
13	ATELIER DE DÉCOUPE BOIS MOBILE	36
14	FICHE SANS ENFONCEMENT	38
15	ACCUEIL SÉCURITÉ SB PRÉVENTION.....	40
16	"TOUS CONNECTÉS EN 2025"	42
17	LA CABANE DIGITALE DE CHANTIER	44
18	EXOSQUELETES	46

CAMION 2 EN 1

Épandage de lait de chaux et arroseuse : un système contre le gaspillage

11

Un camion est équipé à la fois d'un système d'épandage capable de doser précisément le mélange d'eau et de lait de chaux pour les couches d'accrochage des enrobés, en fonction des besoins en temps réel, et d'un système d'arrosage.

- ✘ Maîtrise du débit et du dosage
- ✘ Réduction des pertes de lait de chaux
- ✘ Gain opérationnel de 50 %
- ✘ Sécurité optimisée



Éric LANNES-PORTE
Evan SEMBRES
Maxime VILLENEUVE
Spie batignolles malet

Alexandre CAHUZAC
Fabrice GARCIA
Bernard TAJAN
Tony TARTINI
David VITRAC

Le camion 2 en 1 épandage de lait de chaux et arroseuse contribue à diminuer l'empreinte écologique des chantiers, en limitant le gaspillage de lait de chaux et en réduisant les émissions de CO₂.



[LE BESOIN INITIAL]

Le projet est né du besoin du Conseil départemental du Tarn-et-Garonne, qui impose d'appliquer du lait de chaux sur toutes les couches d'accrochage des enrobés afin d'améliorer la durabilité des revêtements routiers. Le premier prototype, réalisé sur un véhicule léger, n'était pas satisfaisant : manque d'efficacité par rapport au volume d'opérations à réaliser, manque de précision dans le dosage...

La présence d'un camion doté d'une cuve à eau sur une majeure partie des chantiers d'enrobés nous a orienté vers une solution sur poids lourd. L'objectif était donc de développer un système permettant de :

- Simplifier l'application du lait de chaux ;
- Réduire le gaspillage ;
- Allier technologie et simplicité d'utilisation ;
- Améliorer l'efficacité globale du processus d'épandage.

[CAMION 2 EN 1]

- > Le système, installé sur un camion poids lourd, inclut une cuve à eau, un dispositif de stockage de lait de chaux et un automate programmable en ligne.
- > Ce dispositif permet de régler précisément le dosage du lait de chaux en fonction de différents paramètres (niveaux, viscosité du mélange...), et de l'action souhaitée : épandage, nettoyage, brassage.
- > Le camion est équipé d'un système de mélange en ligne et d'une rampe d'épandage à l'arrière, pour une application homogène du produit sur le sol.
- > L'efficacité du dosage permet de diminuer le nombre d'allers-retours nécessaires.
- > Les opérations de manipulation du lait de chaux dans les phases de préparation et de nettoyage sont significativement réduites, améliorant de fait la sécurité et la qualité de vie des collaborateurs.

[ON EN EST OÙ ?]

Lancé fin 2023, le projet a été déployé sur le chantier pilote de la RD8 à Montauban (82) en mai 2024. Des améliorations ont été apportées suite au retour d'expérience au service matériel de Spie batignolles malet. L'outil est en service depuis.

SAFEBOX

Blindage modulaire de protection pour les fouilles

12

La SafeBox est un système de blindage composite à la fois résistant, modulable et éco-responsable, conçu pour garantir la sécurité des opérateurs sur les chantiers de fouilles. Elle favorise la réduction des risques d'ensevelissement et de Troubles MusculoSquelettiques (TMS) liés aux gestes répétitifs et au port de charges.



Meissa MANSOURI
Spie batignolles
construction régions

Patrick AUDANT
Nordine EL BAHRAOUI
Pierre ESCARBAJAL
Fabrice GOUVERNET
Patrick MARTINEZ



ATN International
(créateurs de la solution)



✕ **Poids de chaque élément inférieur à 25 kg**

✕ **Temps d'installation rapide : 15 min au lieu de 4 h**

✕ **Adaptable** à différentes hauteurs de fouille (1 600, 2 200 ou 2 800 mm)

✕ **Protection par parois :** jusqu'à 1,2 t de pression de terres exercée

★ Lauréat des Mase Awards

SafeBox est une innovation technologique offrant sécurité accrue, réduction des efforts physiques, adaptabilité aux différents types de fouilles et gain de temps.



[LE BESOIN INITIAL]

La sécurité des compagnons est un enjeu majeur sur les chantiers de fouilles, en particulier face aux risques d'effondrement des parois. Les solutions traditionnelles de blindage en bois ou contreplaqué sont lourdes et complexes à mettre en place. La SafeBox a été conçue en matériaux composites pour :

- **Améliorer la sécurité et le confort** de travail des compagnons ;
- **Être plus légère et donc plus rapide à installer ;**
- **S'adapter aux contraintes** lié à un environnement industriel.

[SAFEBOX]

- > La SafeBox est composée de panneaux modulaires qui s'ajustent au standard des fouilles ouvertes sur sites industriels.
- > Ce système est monté sur site directement depuis le haut de la fouille sans besoin d'y pénétrer.
- > L'installation du blindage se fait en 15 min environ contre une demi-journée pour les solutions traditionnelles.
- > Les panneaux comprennent des trappes intégrées (réservations) pour permettre le passage de réseaux enterrés (tuyaux de 150 à 600 mm de diamètre).
- > Avec ses éléments composites réutilisables, la SafeBox s'inscrit dans une démarche RSE éco-responsable inédite pour ce type de produit.

[ON EN EST OÙ ?]

De 2022 à 2023, après les besoins exprimés, les recherches techniques et les solutions apportées, une première modélisation du blindage en composite a été présentée par ATNI. En 2023 la fabrication du blindage a été lancée. Puis, en février 2024, a eu lieu la première utilisation du blindage en composite dans une fouille sur site industriel. Le déploiement est en cours sur les chantiers nécessitant des opérations de fouilles.

ATELIER DE DÉCOUPE BOIS MOBILE

Simplifier, sécuriser et fiabiliser les opérations de découpe

13

Conçu pour répondre simplement à tous les besoins de découpe de bois sur chantier, **ce poste mobile clé en main offre tout l'équipement nécessaire pour travailler en précision et en sécurité.**

- ✕ 20 unités déployées début 2024
- ✕ Gain de productivité immédiat
- ✕ Grutable et facilement déplaçable sur site

★ Lauréat concours innovation construction 2022



Thierry GAY
Spie batignolles
construction régions

Gérald LEBRUN
Thibaut MALLET
Jonathan VARIGNER



Anoxa
(conception et fabrication des châssis métalliques)

L'atelier de découpe bois mobile s'inscrit dans une démarche Lean, dans le cadre de la méthode 5S : gagner en efficacité en apportant une solution aux problèmes d'organisation dans l'environnement de travail.



[LE BESOIN INITIAL]

Il avait été observé sur les chantiers que la découpe de bois pouvait être chronophage et risquée. Elle s'opérait sur des postes de travail improvisés, mal équipés et dispersés (table à découpe à un endroit, aspirateur à un autre...). L'idée, née en 2022, était de proposer :

- Une solution mobile et autonome ;
- Un environnement de travail sécurisé, ergonomique et productif ;
- Une protection maximum des compagnons contre les poussières de bois ;
- Un outil permettant d'optimiser la précision des coupes.

[ATELIER DE DÉCOUPE BOIS MOBILE]

- > Le poste de travail comprend une table de découpe, une scie, un système de filtration des poussières intégré et des rangements pour le matériel. Il est également équipé d'un éclairage pour travailler dans de bonnes conditions de visibilité.
- > Autonome et mobile, il est immédiatement opérationnel et disponible sur l'ensemble du site.
- > Son ergonomie permet de travailler des plaques de contreplaqué allant jusqu'à 2,5 m x 1,25 m.
- > Les opérations de découpe gagnent en précision et en qualité.
- > L'environnement de travail est plus propre, moins exposé aux poussières de bois.
- > Le matériel électroportatif est préservé et sa durée de vie allongée.

[ON EN EST OÙ ?]

La version finalisée de l'atelier, intégrant des améliorations suite aux retours d'expériences de la première version testée sur chantier dès 2023, est désormais disponible dans le catalogue matériel des entités de la construction. 20 unités sont en service (ouest, sud-est, nord, ile-de-france). Une commande de 50 unités supplémentaires est envisagée, ainsi qu'un partenariat avec un bureau de contrôle.

FICHE SANS ENFONCEMENT

Sécuriser l'implantation d'ouvrages sans risque d'endommager les réseaux souterrains

14

La fiche d'implantation sans enfoncement permet de sécuriser les opérations d'implantation sur chantier en évitant le risque d'accrochage des réseaux souterrains (gaz, électricité). Elle s'utilise en surface, sans avoir besoin de percer le sol. Cette solution offre une sécurité accrue, notamment dans les environnements urbains, en cas d'incertitude ou de danger.

✖ 1 fiche = 15 kg

✖ Ajustable en hauteur et horizontalement

✖ Coût : 68 € / fiche

✖ 1 000 à 1 200 fiches en fabrication pour couvrir le déploiement complet chez Spie batignolles malet



Florence MAZAS
Spie batignolles malet

Davy CALMES
Gontran CHASLES
Fabrice GARCIA

★ Lauréat concours innovation Infrastructures 2023

La fiche sans enfoncement s'inspire d'un prototype réalisé il y a une dizaine d'années, puis oublié avant d'être amélioré suite aux retours des utilisateurs.



[LE BESOIN INITIAL]

La nécessité de trouver une alternative aux fiches d'implantation traditionnelles s'est imposée après plusieurs incidents en 2022 et 2023 impliquant l'accrochage de réseaux (gaz ou électricité). Les objectifs étaient de :

- **Garantir la sécurité des équipes** intervenant en zones urbaines denses et des riverains, sur des sites sensibles où il est impossible de localiser précisément les réseaux ;
- **Prévenir les interruptions de service et les coûts de réparation importants** (franchises d'assurance, pénalités...) en cas d'endommagement des réseaux ;
- **Répondre aux contraintes des ouvrages spécifiques, lorsque l'enfoncement de fiches est proscrit.**

[FICHE D'IMPLANTATION SANS ENFONCEMENT]

- > Réglable en hauteur et en largeur, le dispositif est constitué de 2 éléments métalliques coulissants posés sur une semelle lestée de 15 kg. Cet ensemble est conçu pour maintenir les cordons tendus nécessaires à l'implantation sans pénétrer le sol.
- > La fiche est mise en place près des réseaux enterrés référencés en classe d'incertitude A, selon la réglementation anti-endommagement.
- > Elle répond aux contraintes spécifiques de sites excluant tout enfoncement, par exemple les ouvrages à réaliser sur un pont.
- > Légère et munie de poignées, elle est facilement transportable.
- > Sa fabrication est assurée en interne par le service matériel de Spie batignolles malet.

[ON EN EST OÙ ?]

Le projet, inscrit en 2024 aux plans SSE des agences Spie batignolles malet, est en cours de déploiement dans l'entité. 1 200 fiches sont fabriquées pour être distribuées à tous les chefs de chantier.

ACCUEIL SÉCURITÉ SB PRÉVENTION

Renforcer et simplifier la culture sécurité sur les chantiers

15

Accessible sur l'application Sb prévention, le module "Accueil sécurité" permet aux opérationnels chantier de réaliser et de suivre les accueils sécurité des collaborateurs de manière intuitive et efficace, en gagnant du temps, tout en sécurisant les données.

- ✕ Zéro papier à stocker
- ✕ Archivage numérique sécurisé
- ✕ Déjà 3500 chantiers paramétrés (2630 en 2023)
- ✕ Objectif : 100 000 accueils sécurité / an à partir de 2025



Eduardo BLANCO
Spie batignolles

Julie BERNARD
Valérie BOUYEYRON
Frédéric DUBREIL
Max FAVROU
Sébastien VIEVILLE

Sb prévention est la 1^{re} application lancée à l'échelle du groupe dans le cadre de l'objectif "Zéro accident".



[LE BESOIN INITIAL]

Obligation réglementaire à l'arrivée de chaque nouveau collaborateur sur un chantier, l'accueil sécurité était traditionnellement réalisé en format papier, signé puis archivé pour garantir sa traçabilité. La solution "Accueil sécurité" a été conçue pour :

- Moderniser et harmoniser cette pratique ;
- Éviter les problèmes de stockage et de logistique liés au papier ;
- Fluidifier et sécuriser la gestion des données ;
- Permettre de fournir rapidement l'attestation d'accueil en cas de contrôle et/ou accident ;
- Gagner du temps dans l'accueil sécurité.

[SB PRÉVENTION]

- > Le module "Accueil sécurité" est intégré à l'application Sb prévention, elle-même conçue pour faciliter des démarches de sécurité sur chantier.
- > Il se présente sous la forme d'un formulaire numérique très simple d'utilisation pour les encadrants (petit questionnaire à remplir).
- > Les données renseignées sont automatiquement archivées sur SharePoint, facilement accessibles et traçables si besoin.
- > Les fonctionnalités ont été développées sur mesure, après les retours des super-utilisateurs représentant toutes les filiales lors des bêta-tests.
- > De nouvelles possibilités ont été intégrées : mention des CACES, accueil sécurité groupé...
- > Développé par Spie batignolles amitec sur PowerApps, le module peut être mis à jour et développé en continu.
- > Un tableau de bord (PowerBI) est transmis mensuellement à chaque Comex.

[ON EN EST OÙ ?]

Après une importante phase d'étude et de développement, le module a été livré cet été. Il est accessible à tous les opérationnels de chantier et les préventeurs. Le déploiement sera suivi de près avec un bilan fin 2024.

"TOUS CONNECTÉS EN 2025"

Accompagnement numérique pour les équipes chantiers

16

L'idée source de la démarche "Tous connectés en 2025" est d'offrir la possibilité à tous les collaborateurs qui le souhaitent de se former aux bases du numérique et aux outils digitaux mis à disposition dans le groupe. Cette formation se double d'un dispositif d'accompagnement inédit, le "binôme numérique".

✕ 1 500 participants à la semaine numérique de mars 2024

✕ 400 collaborateurs déjà formés

✕ 400 personnes supplémentaires formées d'ici 2025



Marc LAVIGNE
Spie batignolles

Carolina MANTELLI-GUEZET



ProBTP
Constructys
Mandarine Academy
(réalise les formations)

Le programme "Tous connectés en 2025" s'inscrit dans la stratégie globale de transformation digitale du groupe, en veillant à ce que les équipes de chantier puissent participer à cette dynamique.



[LE BESOIN INITIAL]

La demande a émergé en 2022 au sein de Spie batignolles constructions sud-est, suite au constat qu'un certain nombre de compagnons sur les chantiers n'étaient pas à l'aise avec les outils numériques. Un programme d'inclusion numérique a été mis en place pour :

- Offrir aux compagnons une formation de base aux outils numériques : navigation internet, gestion de messagerie électronique, identité numérique... ;
- S'assurer que tous les collaborateurs chantier puissent utiliser les outils digitaux mis à leur disposition par le groupe ;
- Renforcer les compétences individuelles de chacun ;
- Développer la réactivité des équipes chantiers face aux attentes des clients.

["TOUS CONNECTÉS EN 2025"]

- > Des formations aux bases du numérique sont organisées pour permettre aux compagnons intéressés d'acquérir les compétences nécessaires à l'utilisation des outils numériques en général, et à ceux déployés dans le groupe.
- > Chaque personne ayant suivi une session bénéficie ensuite de l'appui d'un "binôme numérique". Un collaborateur volontaire, à l'aise avec les outils numériques, l'aide à mettre en application les apprentissages dans sa vie quotidienne et professionnelle.
- > Le projet bénéficie du soutien de partenaires comme ProBTP, Constructys et Mandarine Academy, qui accompagnent la formation et son financement.

[ON EN EST OÙ ?]

Initiée en 2022 dans le Sud-Est, par Spie batignolles construction régions, la démarche est désormais en cours de déploiement dans l'ensemble du groupe. 800 personnes devraient avoir été formées d'ici 2025.

LA CABANE DIGITALE DE CHANTIER

Améliorer l'appropriation du digital sur le chantier

17

La cabane digitale est une station numérique mobile qui permet aux opérationnels d'avoir directement accès sur le chantier aux outils numériques comme la GED, Kairnial, Teamoty ou le BIM. Placée au plus près du poste de travail, elle centralise et met à jour en temps réel les informations dont ils ont besoin.

🖥️ Écran tactile 4K de 49 pouces

🧤 Compatible avec des gants de chantier

🔧 Outil grutable et sécurisé



Ammar HERBI
Spie batignolles

Quentin BRIANTAIS
Jihad DRHOURHI
Noha FARAJI
Lucas PONCE
Matthias MONTI



Itekube
(fabrication de la cabane)

La digitalisation du chantier via la **cabane digitale** offre aux équipes chantiers un vrai gain de temps, de qualité et de confort de travail, tout en fluidifiant la communication avec les équipes de production.



[LE BESOIN INITIAL]

La digitalisation du secteur de la construction modifie déjà profondément les habitudes de travail de l'encadrement de chantier, mais a du mal à s'implanter hors de la base vie. Le projet de la cabane digitale vise à :

- **Démocratiser l'utilisation sur le chantier** des applications digitales de production et de suivi ;
- **Permettre aux équipes d'accéder rapidement à l'information** et aux derniers plans à jour ;
- **Éviter de nombreux allers-retours** entre le chantier et la base vie pour consulter les documents ;
- **Stimuler la participation des compagnons** pour optimiser le partage et la remontée d'informations ;
- **Centraliser les données** du projet afin de gagner en cohésion, en temps et en réactivité.

[LA CABANE DIGITALE DE CHANTIER]

- > La cabane digitale de chantier est équipée d'un écran tactile inclinable en verre blindé, conçu pour un environnement chantier.
- > Elle comprend un ordinateur, un clavier, une souris si nécessaire, une imprimante et une connexion 4G.
- > Elle intègre plusieurs espaces de rangement et des prises électriques pour recharger les batteries d'outils électroportatifs.
- > Facilement transportable, elle se place au plus près du poste de travail pour permettre à tous les collaborateurs, encadrement et compagnons, de consulter et d'actualiser les informations du chantier en temps réel sans avoir à se déplacer.

[ON EN EST OÙ ?]

Après des premiers tests réussis entre 2021 et 2024 sur trois chantiers (Bordeaux, Strasbourg et Valenciennes), la cabane digitale sera déployée à grande échelle dans l'ensemble du groupe en 2025. Une deuxième unité a déjà été commandée à Itekube. Une cabane digitale interne Spie batignolles est aussi en développement.

EXO-SQUELETTES

Améliorer les conditions de travail des compagnons

18

Sur le terrain, les exosquelettes sont utilisés en renfort pour soulager les compagnons dans l'exécution des tâches répétitives ou physiquement éprouvantes.

Spie batignolles en teste deux différents : l'un aide à réduire la fatigue lors des travaux avec les bras en l'air, tandis que l'autre soutient le port d'outils lourds, améliorant la productivité et le confort.

✕ Gain immédiat en confort de travail

✕ Efficacité à long terme (réduction des TMS)

✕ Nouvelle organisation du temps de travail



Eduardo BLANCO
Spie batignolles

Jean-Noël BIDEZ
François BIGAILLON
Thomas BOCHINSKI
Léo DUBREUIL



HILTI
(fournisseur de la solution et accompagnement)

En répondant aux problématiques d'usure professionnelle dans nos métiers, l'exosquelette incarne l'engagement du groupe en matière de RSE et d'innovation et devient un enjeu fort d'attractivité.



[LE BESOIN INITIAL]

Les métiers du BTP demandent de réaliser des efforts physiques importants, pouvant occasionner à la longue des Troubles MusculoSquelettiques (TMS). Une réflexion a été menée pour permettre aux compagnons d'exécuter des tâches longues ou difficiles de manière plus efficace, sans compromettre leur santé. L'utilisation des exosquelettes est une solution adaptée visant à :

- **Soulager les contraintes physiques** lors de la réalisation de gestes spécifiques ;
- **Améliorer le bien-être, le confort et la santé** des compagnons ;
- **Améliorer la productivité** des chantiers tout en **préservant la qualité**.

[EXOSQUELETTES]

- › Exo-S est un exosquelette sans batterie qui se porte comme un gilet et aide à travailler avec les bras au-dessus des épaules. Il réduit la fatigue des épaules et du cou, diminuant ainsi le risque de TMS.
- › Exo-T est un exosquelette alimenté par batterie qui soulage le port de charges lourdes (jusqu'à 17 kg). Il est particulièrement utile pour les tâches répétitives, comme le forage ou la démolition, réduisant la pression sur le dos et les épaules.
- › Ces outils ont un impact sur la productivité en permettant de réaliser des tâches lourdes ou en hauteur plus rapidement et avec moins d'effort.
- › Ils permettent en outre d'optimiser la justesse du geste et du savoir-faire technique.

[ON EN EST OÙ ?]

Les 2 exosquelettes sont en test depuis l'été 2024 sur des chantiers pilotes volontaires à la Construction et à l'Énergie, de façon encadrée et accompagnée. Les retours d'expérience sont compilés pour ajuster et affiner les recommandations d'utilisation.



L'AVÈNEMENT DE LA DONNÉE

Digitaliser nos process à l'aide des nouvelles technologies numériques

19	BLIC (BOX DE LIVRAISON INTELLIGENTE DE CHANTIER)	50
20	PLUGIN BIM POUR BOÎTE DE RÉSERVATION	52
21	SYSTÈME BIM PLANIFICATION MULTICRITÈRES	54
22	CONTINUITÉ NUMÉRIQUE	56
23	VALIDOC	58
24	DÉPLOIEMENT DELLA AI	60

BLIC (Box de Livraison Intelligente de Chantier)

Armoire connectée
pour petits matériels

19

La BLIC est une armoire de consigne automatique installée à proximité de l'entrée des chantiers, permettant aux livreurs de déposer ou récupérer du matériel et des outils sans rendez-vous, sans perturber les équipes.

✕ Un arrêt minute qui ne gêne pas la circulation

✕ Zéro bon de livraison à signer

✕ Flexibilité et traçabilité des livraisons

✕ Système écologique avec bac réutilisable



Ammar HERBI
Spie batignolles
construction régions

Gérald BENMERZOUK
Marie CAILLABA
Sébastien DUCASSE



BLIC
(fournisseur)

Prolians
(distributeur de matériaux)

La BLIC offre un système de livraison écologique sans carton, avec bacs réutilisables Prolians, qui permet de limiter les déchets et d'optimiser la chaîne logistique.



[LE BESOIN INITIAL]

La gestion des livraisons sur les chantiers, surtout en milieu urbain, est parfois difficile : accès restreints, base vie éloignée, destinataires en déplacement... La réception de petits outillages ou matériaux nécessite également la présence d'un responsable, ce qui perturbe le travail quotidien. Une réflexion a été menée à la Construction régions pour :

- **Faciliter les livraisons** en structurant la chaîne logistique ;
- **Réduire les interruptions** sur chantier ;
- **Simplifier les flux** de circulation pour **éviter les accidents** ;
- **Diminuer les déchets d'emballages**.

[BLIC]

- > La BLIC, installée devant ou près de l'entrée du chantier, dispose d'une connexion 4G intégrée. Une prise de courant suffit.
- > Les livreurs déposent les commandes dans la box sans avoir besoin de contacter les équipes sur place.
- > Un système de notifications (SMS et mail) informe les responsables des livraisons effectuées et des éléments à récupérer.
- > Elle peut être utilisée comme consigne pour des retours de matériels ou des passations internes.
- > Les livraisons de tous les partenaires sont centralisées sur une même zone, ce qui améliore la fluidité des opérations.
- > La BLIC est adaptée à de nombreux chantiers : urbains (accès difficile), TP, génie civil (grands linéaires), en site sécurisé (circulation malvenue)...

[ON EN EST OÙ ?]

Un test est en cours de finalisation sur le chantier Cracovie de Spie batignolles sud-ouest à Bordeaux. Deux autres chantiers tests devraient suivre à la Construction ile-de-france. Suivra une phase d'analyse des retours d'expérience avant déploiement éventuel sur la branche Construction.

PLUGIN BIM POUR BOÎTE DE RÉSERVATION

Simplifier et automatiser la gestion
des boîtes de réservation

20

Ce Plugin BIM gratuit, développé en interne, permet d'automatiser l'intégration des boîtes de réservation dans les maquettes numériques, jusqu'ici réalisée "à la main" boîte par boîte. Ce système offre une gestion optimisée des boîtes, reposant sur une préfabrication en impression 3D.

- ✦ Économie de 15 % environ par rapport à une boîte produite sur chantier
- ✦ 1 clic de validation suffit
- ✦ Gestion de 100 boîtes en seulement 30 min
- ✦ Accompagnement à la prise en main (tutoriel vidéo et word)



Yassine LAMRHARY
Spie batignolles

Lucas BERTRAND
Félix BLAMPAIN
Céline BRICOGNE

Le **Plugin BIM** améliore la coordination entre tous les intervenants (bureaux d'études, encadrement chantier) et permet d'éviter les reprises coûteuses et chronophages sur site.



[LE BESOIN INITIAL]

Les nombreuses boîtes de réservation indispensables à un chantier de construction impliquaient jusqu'ici une fabrication sur site, des ajustements fréquents et une gestion manuelle chronophage, coûteuse, éventuellement sujette à erreurs. Spie batignolles a souhaité industrialiser cette tâche pour :

- **Rationaliser et simplifier la gestion des boîtes ;**
- **Réduire les coûts et les risques** de reprises sur chantier ;
- **Gagner en qualité, en temps et en efficacité**, dans un contexte où les chantiers nécessitent toujours plus de précision et de coordination ;
- **Réduire les déchets et optimiser les processus** de production sur site.

[PLUGIN BIM POUR BOÎTE DE RÉSERVATION]

- > Le Plugin BIM détecte automatiquement les intersections dans la maquette numérique et génère les boîtes de réservation avec les bonnes dimensions, issues d'une bibliothèque standardisée.
- > L'encadrement chantier n'a plus qu'à cliquer sur un bouton pour commander directement des boîtes préfabriquées, produites en impression 3D par emPrinte.
- > Un tableau récapitulatif est créé, regroupant toutes les informations (dimension, emplacement, lot...), afin de faciliter la visualisation des boîtes, de permettre leur validation ou refus, et d'assurer un suivi et une traçabilité totale.
- > Les boîtes standard couvrent plus de 80 % des besoins, avec une manipulation facilitée (boîtes manportables pesant moins de 15 kg).

[ON EN EST OÙ ?]

Le plugin est opérationnel depuis 2024, avec un déploiement prévu dans toutes les filiales du groupe où des boîtes de réservation sont nécessaires (construction et génie civil). Le but est de le faire connaître et de le distribuer aux équipes concernées.

SYSTÈME BIM PLANIFICATION MULTICRITÈRES

Créer une continuité numérique
au service de la performance

21

Le système BIM de planification multicritères **relie une maquette numérique aux bases de données métiers de l'entreprise**. Il propose une vision permettant d'alimenter les réflexions du groupe face aux évolutions du secteur et des technologies à venir.

- ✕ Fluidification des échanges entre les métiers
- ✕ Gain de temps dans l'étude et la préparation de chantier
- ✕ Aide à la prise de décision
- ✕ Traçabilité et réversibilité



Félix BLAMPAIN
Spie batignolles

Lucas BERTRAND
Céline BRICOGNE
Yassine LAMRHARY



**Université Technique
de Compiègne
(UTC)**

Le système BIM de planification multicritères incite à une réorganisation plus collégiale des métiers pour offrir une vision globale et un pilotage précis des chantiers.



[LE BESOIN INITIAL]

Les évolutions réglementaires sur la construction durable et la sécurité exercent une pression croissante sur le secteur. Pour répondre aux exigences de performance, de coûts, de délais et de qualité, Spie batignolles cherche à exploiter au mieux ses données. Le système BIM de planification multicritères propose une structure de données unique visant à :

- **Centraliser et automatiser** le traitement des données métiers ;
- **Éviter les ruptures entre les différentes tâches** qui composent le chantier ;
- **Avoir un langage commun** autour de la maquette numérique ;
- **Intégrer les enjeux RSE**, carbone et sécurité.

[SYSTÈME BIM PLANIFICATION MULTICRITÈRES]

- > Il repose sur une longue phase d'observation du travail menée aux études de prix, aux méthodes et au service matériel pour savoir comment planifier le chantier.
- > Le système fait ensuite le lien entre toutes les bases de données disponibles et la maquette numérique du projet, pour proposer un cadre de travail commun aux équipes études de prix, méthodes et travaux.
- > Il permet d'automatiser les calculs de prix, coûts de revient ou de production, et offre une première décomposition des tâches à réaliser.
- > Il estime le coût carbone du projet, ainsi que les risques de sécurité liés aux opérations planifiées.
- > Il permet de documenter et capitaliser les savoir-faire pour définir les modes opératoires les plus adaptés aux besoins des clients.

[ON EN EST OÙ ?]

Lancé en 2023, le projet devrait être finalisé fin 2024. Il propose une vision de l'avenir du BIM chez Spie batignolles, et participe à la démarche de transformation numérique du groupe.

CONTINUITÉ NUMÉRIQUE

Une maquette numérique unique pour optimiser les projets en conception réalisation

22

L'objectif est de **créer une continuité numérique sur tout le cycle de vie d'un projet de construction, en utilisant une seule maquette BIM** pour les phases de conception, de réalisation, et même d'exploitation.

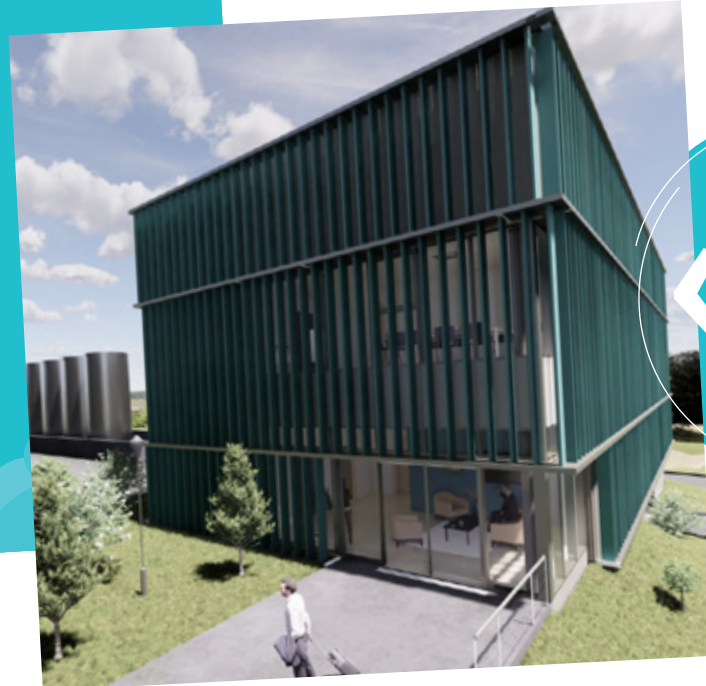
- ✕ Une plateforme BIM de production unique (format ACC)
- ✕ Environnement Autodesk
- ✕ Intégration de tous les outils BIM métiers
- ✕ Démarche d'amélioration continue

★ Lauréat TechShow 2024

👤 **Morgan GUERIN**
Spie batignolles
batir france

🤝
Autodesk

La **continuité numérique** est une nouvelle façon de travailler : harmoniser, standardiser et assembler les briques techniques existantes pour créer une chaîne nous faisant évoluer vers plus de performance.



[LE BESOIN INITIAL]

Il existe souvent une discontinuité numérique dans les projets de conception réalisation entre les différentes phases d'un projet (conception, exécution, exploitation), avec des maquettes distinctes pour chaque métier. Cela entraîne des pertes d'information et de temps. Travailler sur une maquette numérique unique s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue pour :

- **Assurer une collaboration fluide** entre tous les acteurs ;
- **Standardiser le process et gagner en performance** ;
- **Avoir des outils communs** au service de la conception puis de la réalisation ;
- **Générer une bibliothèque de connaissances** interne et réutilisable.

[CONTINUITÉ NUMÉRIQUE]

- > Disponible sur Autodesk, la maquette BIM unique est une innovation de process à destination des personnes qui utilisent déjà l'outil BIM dans leurs métiers.
- > Les outils BIM existants (comme Revit) sont intégrés sur une plateforme unique (ACC) permettant une utilisation fluide par les différents services internes et partenaires externes.
- > La solution permet de centraliser les informations, de réduire les pertes de données, d'ajuster les plannings, d'obtenir le juste prix des productions ou le calcul des émissions de CO₂, ainsi qu'une traçabilité complète des évolutions du projet.
- > Le BIM devient un langage commun, y compris avec le client qui pourra plus facilement exprimer son besoin.

[ON EN EST OÙ ?]

Le projet pilote, lancé en 2023 par Spie batignolles batir france pour le client Stearinerie, devrait être finalisé fin 2024. La solution pourrait ensuite être déployée à d'autres opérations de construction en conception réalisation.

VALIDOC

Validation numérique de documents

23

Avec l'application Validoc, la validation de documents internes est gérée de façon centralisée. **Gratuite et modulaire, elle assure traçabilité, rapidité et sécurité, tout en respectant les délégations de pouvoirs.**

- ✕ Une seule base de données centralisée
- ✕ Gain de sécurité juridique
- ✕ Relances automatisées
- ✕ Suivi en temps réel
- ✕ Concours Infrastructures 2023-2024



Jean-Renaud DELATTRE
Spie batignolles génie civil

Avec **Validoc**, le processus de validation est centralisé au sein d'une même base de données, offrant un historique clair des actions menées sur plusieurs années.



[LE BESOIN INITIAL]

La direction de Spie batignolles génie civil souhaitait simplifier le processus de validation des documents (projets de contrats, contrats de sous-traitance...), qui reposait jusque-là sur des échanges de mails avec fiches de suivi. Cela rendait difficile la traçabilité des actions de validation, entraînant des erreurs potentielles. L'objectif était donc de :

- **Numériser ce processus** en le centralisant ;
- **S'assurer que chaque étape soit validée** dans les délais, par les bonnes personnes ;
- **Faire gagner du temps** aux équipes.

[VALIDOC]

- > Développée avec PowerApps, l'application Validoc permet de soumettre un document à plusieurs valideurs, en parallèle ou successivement.
- > Elle est accessible depuis Microsoft Teams, en créant d'un groupe SharePoint.
- > Un système de notifications par email informe les destinataires des étapes à suivre et de chaque validation effectuée.
- > Une fois commentée et validée, la pièce est transmise au destinataire suivant ou retournée à l'expéditeur en cas de refus.
- > Un suivi en temps réel est enclenché avec relances automatisées.
- > Il est possible de déléguer son pouvoir à une personne et d'automatiser certains parcours de signature avec pré-enregistrement des destinataires.
- > Validoc peut être appliquée à tout niveau : une entité, une branche, un chantier, un groupe de travail, un pôle d'expertise...

[ON EN EST OÙ ?]

Finalisée fin 2023, la solution a été testée au sein de Spie batignolles technologie avant d'être étendue au génie civil depuis octobre 2024. Un déploiement plus large est envisagé, dont la maintenance et la gestion seraient assurées par Spie batignolles amitec.

DÉPLOIEMENT DELLA AI

Lecture automatique des contrats grâce à l'IA

24

Della AI est un outil d'analyse de données et de génération de rapports. L'utilisation d'une intelligence artificielle entraînable permet de simplifier et d'accélérer la revue de contrats, tout en gardant le juriste comme valideur final.

- ✕ 125 contrats analysés en 6 mois (mars à sept. 2024)
- ✕ 50 % de temps gagné sur la revue des contrats
- ✕ 60 % de réponses fiables dès la première analyse



David LEGRAND
Spie batignolles

Catherine BERN
Julie BERNARD
Jean-Renaud DELATTRE
Julie PERUSAT



Della AI (Legal Software de Wolters Kluwer Legal & Regulatory)

Avec **Della AI**, la fonction juridique a su détecter de façon précurseur le potentiel de l'IA appliquée à nos métiers, tout en harmonisant ses pratiques en interne.



[LE BESOIN INITIAL]

Dans toutes les entités du groupe, les juristes reçoivent chaque année des milliers de contrats à analyser. Une revue impossible à opérer manuellement de façon exhaustive, faute de temps, et qui pénalise notamment les petits projets. Une solution a donc été cherchée pour :

- **Augmenter les capacités de traitement des contrats ;**
- **Gagner en performance** sur la revue et l'analyse ;
- **Automatiser une partie du processus ;**
- **Recentrer les juristes sur des tâches à valeur ajoutée** (conseil et accompagnement).

[DELLA AI]

- > Della AI est un outil initialement conçu pour les avocats, qui a été adapté aux usages spécifiques de Spie batignolles après un large travail de benchmark et d'échanges avec Della AI.
- > Il permet de réaliser une lecture automatique des contrats basée sur l'intelligence artificielle, sur le modèle EQA (Extractive Question Answering) : les juristes déposent les contrats dans l'outil, sélectionnent une checklist de questions, et Della AI fournit des réponses automatiques, que le juriste valide ou invalide.
- > Des rapports personnalisés sont automatiquement générés, tâche qui était jusqu'ici effectuée manuellement.
- > Le modèle est actuellement en phase d'amélioration continue pour évoluer vers un système RAG (Génération Augmentée de Récupération).

[ON EN EST OÙ ?]

Financé par We Next, le projet a pu être déployé en 2024. 15 licences fonctionnelles couvrent l'ensemble des entités. Un "Tour de France Digital / IA" est prévu jusqu'en 2025 pour présenter les cas d'usage de l'IA et nos outils digitaux incontournables.



spie batignolles