

Compte-rendu du Club Métiers Déconstruction

La transformation digitale

Mercredi 5 avril 2023

Chez Greenflex

Sous la co-présidence de Cyrille BLARD (SNCF Réseau) & Luc ARDELLIER (EDF)

Animé par Juliette ALLIONE (ORÉE)

1. INTRODUCTION ET PRÉSENTATION/RAPPEL DES OBJECTIFS DU GT/CM

Ce Club est né du besoin de plusieurs acteurs, notamment SNCF Réseau et EDF, de démontrer l'intérêt économique et environnemental de la déconstruction par rapport à la démolition. Chaque année se tient une réunion « donneurs d'ordres » afin de recadrer les orientations du Club Métiers. 3 séances réunissent par la suite l'ensemble des acteurs de la filière autour de 3 Clubs Métiers réunissant l'ensemble des acteurs concernés par la déconstruction.

Les Clubs Métiers ont pour vocation de permettre à leurs membres :

- d'être informés des évolutions réglementaires et des avancées technologiques dans le domaine du recyclage et/ou de la valorisation,
- de présenter et d'échanger sur les problématiques de recyclage/valorisation,
- de présenter les solutions économiquement viables mises en place au sein d'entreprises,
- de se regrouper pour développer de nouveaux projets, adaptés aux besoins identifiés.

2. PRÉSENTATIONS ET TEMPS DE TRAVAIL

Le B.A.BA du digital

Luc ARDELLIER

Délégué Transformation Digitale, EDF

La séance du jour est consacrée à la transformation digitale dans le cadre de la déconstruction. Le réemploi et la réutilisation dans le domaine de la construction peuvent être facilités par l'intégration d'outils digitaux dans le process amenant à la modification du mode de pilotage des projets et à l'exploitation de potentielles solutions plus écologiques et économiques.

Cette 32ème séance du Club Métiers Déconstruction introduit divers outils et solutions digitales en plus d'encadrer l'optimisation de leur utilisation dans le cadre d'un projet de déconstruction intégrant le réemploi.

Il convient de différencier la transformation digitale de la transformation numérique. En effet, alors que le digital réfère aux activités de l'entreprise, la transformation numérique est une notion plus globale.

Dans les entreprises, le digital joue un rôle important dans les applications en silo et leur pilotage (au niveau des métiers, de la collaboration, de la gestion d'outil commercial ...).

Toutefois, ces outils enclavés à une utilisation en silo commencent à être déclinés au profit d'outils digitaux de plus en plus transverses. De même, les applications qui en sont faites adoptent un caractère interconnecté. Ces constats traduisent la notion de transformation digitale rendant plus difficile d'isoler les outils du numérique à une activité.

Aussi, ces applications nouvelles posent la question de la cyber-sécurité pour l'entreprise au regard de l'augmentation du nombre de cyber-attaques et de la montée en compétences des hackers.

En ce qui concerne la déconstruction, l'outil numérique peut amener à plusieurs solutions :

- Pour l'ouvrage : plus d'outils de représentations de l'ouvrage sont mis à disposition (inventaires, types matériaux, quantité de déchets) ;
- Pour les opérations : des outils d'étude, de pilotage et méthodologiques permettent de construire le planning selon les objectifs de la déconstruction poursuivis (matériaux à valoriser ...) ;
- Pour la valorisation : des outils permettant de mettre en avant les potentialités de valorisation (valorisation des gisements, de mise en relation des parties prenantes et de déclarations administratives).

Présentation du BIM :

Le BIM répond à un besoin de cohérence dans la préparation de la construction d'un ouvrage. En établissant un modèle unique sur lequel travailler en collaboration entre les métiers, il permet de décloisonner les pratiques via les outils numériques (maquette 3D) qui se démocratisent. Son principe étant de reposer sur un modèle central (sous forme de maquette), composé de l'ensemble des informations liées à un bâtiment, il facilite l'interopérabilité à travers un langage d'expression commun entre les métiers. Ainsi, le BIM facilite le pilotage, les simulations, la construction, l'exploitation et la déconstruction.

Par ailleurs, le BIM centralise les données de façon structurée et normalisée. Les modes de travail doivent être mis à jour afin d'optimiser l'utilisation de ces outils. Le BIM intègre aussi la possibilité de produire de la documentation administrative (solution Data centrique) restreints à la lecture des destinataires qui peuvent signer numériquement ces documents.

Un des obstacles qui peut être rencontré est l'absence de patrimoine numérique, surtout pour les bâtiments anciens. C'est pour cela que des solutions alternatives ont été développées telles que les nuages de points élaborés à partir d'images (à la main ou via l'utilisation d'un drone). L'intelligence artificielle peut aussi réaliser un travail de reconnaissance d'éléments d'un bâtiment. Ces solutions impliquent un gain de temps considérable. De même, le besoin d'évaluation des retours sur investissement souffre d'un manque d'exemples de comparaison. Enfin, le BIM ne peut déterminer le matériau de l'élément qu'il comptabilise.

En ce qui concerne les bénéfices, le BIM constitue un outil fonctionnel pour le travail en amont comme pour la phase de maintenance. Il permet aussi de comptabiliser les éléments et de les quantifier. Enfin, le BIM peut servir dans le cadre de la déconstruction (bien que l'outil n'était pas conçu à cet effet à l'origine). Ces bénéfices dépendent de l'organisation de la filière (échange de données, accord des parties) car l'optimisation de l'utilisation de l'outil numérique doit s'organiser à ce niveau.

Il est à noter que dès la mise en œuvre du BIM et la prise en main des outils numériques, des solutions nouvelles émergeront plus rapidement.

Pour conclure, il est possible d'établir que le digital constitue un outil de performance non-négligeable permettant de piloter un projet de façon optimale, à condition que le mode de travail soit adapté à cet outil.

Projet Européen Digital Deconstruction

Olivier JAMES et Camille SIMON

Ingénieur Environnement, Construction & Economie circulaire chez AREP et Cheffe de projet conseil en rénovation énergétique et réemploi des bâtiments chez Greenflex

Présentation du projet Digital Déconstruction par Greenflex et d'une expérimentation sur site pilote

Ces projets portent sur le bâtiment et l'économie circulaire. Ils incorporent aussi les outils digitaux présentés précédemment. Les objectifs poursuivis s'articulent autour de la déconstruction circulaire.

Rappel et retour d'expériences :

Privilégier le réemploi part de plusieurs constats :

- Les prix des matières premières deviennent de plus en plus importants, ou du moins volatiles, du fait de leur raréfaction ;
- La gestion des déchets se complexifie (décharges sauvages ; lieux inadéquats) ;
- Les collectivités sont de plus en plus favorables à la décarbonation et à l'utilisation de matériaux biosourcés. Elles cherchent aussi à limiter la déforestation (destruction des puits de carbone) sachant qu'il existe des ressources de matériaux disponibles grâce au réemploi.

Un autre constat essentiel est celui de la trop faible exploitation des avantages des outils numériques. Ils peuvent jouer un rôle central, notamment pour les questions de traçabilité.

Une des solutions possibles pour favoriser le réemploi est la mise en place d'un Marketplace au même titre que l'accompagnement des acteurs (pour une montée en compétences et connaissance) en prenant en compte les contraintes réglementaires.

Le projet Européen « Digital Deconstruction » est une solution qui a vocation à créer des boucles locales de matières et de matériaux via la déconstruction. L'objectif, à terme, est la structuration du marché de la déconstruction (structure de l'offre et de la demande afin d'en avoir une vision quantifiée) afin que les matériaux disponibles ne soient plus considérés comme des déchets. L'ambition de cette solution est d'installer une coopération entre métiers et acteurs du secteur (voir de s'étendre à un niveau européen), notamment via un partage de retours d'expériences.

Le projet « Digital Deconstruction » consiste dans le développement d'outils pour aider les maîtres d'ouvrage à élaborer des stratégies de valorisation de matière ou de réemploi pertinentes.

« Digital Deconstruction » est né en 2020 et comptabilise 14 partenaires. Il se décompose en 3 volets :

- La mise en commun de connaissance et d'échanges afin de développer des hubs d'innovation du réemploi entre acteurs de la filière de réemploi, de la construction et de la déconstruction. Ceux-ci visent à initier une dynamique, structurer le marché et améliorer la qualité de l'offre notamment.
- La réalisation de tests sur des chantiers concrets : 5 projets pilotes ont été élaborés, dont 2 sur le territoire français (sur des logements sociaux et SNCF). Ces projets ont des typologies très différentes afin d'améliorer la prise en compte de paramètres différents et de voir à quel type de projet les solutions offertes sont les plus adaptées. Le test se traduit par une comparaison des scénarios de démolition classiques et un scénario digital de déconstruction. Parmi les bénéfices étudiés, les impacts financiers, environnementaux et sociaux sont pris en compte.

Les solutions digitales sont au nombre de 4 (scan 3D, BIM, Blockchain et base de données pour les matériaux) :

- Le BIM : se fait sous forme de nuages de points avec des données sur le bâtiment (à entrer manuellement, surtout en ce qui concerne les matériaux) pour aboutir à une modélisation 3D. Le scan 3D permet d'avoir une maquette en 1 heure de visite environ. Il est notamment possible d'isoler des informations (tel que le nombre de fenêtres, leurs tailles et dimensions). Le scan 3D facilite l'automatisation de l'inventaire et la recherche de repreneurs.

Par la suite, un algorithme permet d'évaluer l'intérêt de faire du réemploi sur un certain bâtiment ou matériau (à partir des informations incorporées). Les critères pris en compte englobent l'endommagement, la consolidation avec les autres équipements, la durée de vie restante ... Dans le cas de fenêtre, par exemple, le BIM pourrait permettre de modéliser les fenêtres sur la maquette finale pour en évaluer le rendu (passage d'une modélisation à une autre par intégration : « *reverse uploading* »).

Le RBIM permet de donner une valeur marchande du potentiel de réemploi (sachant que plus d'efforts impliquent une hausse du coût) : cette évaluation se fait via la comparaison du produit vendu neuf et en réemploi pour aboutir à un coût estimé.

Le RBIM peut fournir un potentiel de réemploi du projet et identifier les éléments les plus intéressants à réemployer. Son utilisation est optimisée si elle est associée à une maquette BIM (gain de temps).

L'outil 3D, quant à lui, a permis de faciliter les annonces grâce à des visites virtuelles (qui permettaient de fournir un niveau de détail important pour les informations liées aux éléments). Cela aboutit au développement d'une confiance de la part des acteurs.

- La Blockchain permet, quant à elle, la mise en œuvre d'un passeport numérique facilitant la transmission des informations qui sont renseignées et liée à ce document. Ainsi, la traçabilité après les transactions peut être assurée par ce biais (les données de la blockchain ne pouvant être détruits).
- Pour la Data base et la Blockchain, les retours sont encore en attente et n'ont pas été effectués à ce jour.

Le développement des outils en parallèle à la mise en œuvre de la stratégie de réemploi permet d'améliorer les outils au fur et à mesure des retours des acteurs.

BatiRIM : Solution digitale

Christine BRALET et Hervé RIGOLOT

Directrice Ingénierie et Opération - BATIRIM et Directeur de programme - Déconstruction chez SUEZ

BatiRIM est un bureau d'étude en économie circulaire qui veut accompagner des maîtrises d'ouvrage dans la définition et l'implémentation de stratégies d'économie circulaire (déconstruction en mode sélectif ; rénovation ou construction neuve). Ils cherchent à travailler en concertation avec la maîtrise d'œuvre de conception (et mobiliser d'autres acteurs) pour y intégrer des matériaux issus du réemploi et de la réutilisation. Ils poussent aussi à faire du sourcing de produits issus du réemploi.

Leur accompagnement permet d'implémenter une démarche d'économie circulaire par la maîtrise d'ouvrage, soit de préconiser le réemploi et la réutilisation des matériaux sans oublier le recyclage et la valorisation des déchets (approche 3R). Cet accompagnement se traduit par une démarche de conseil et d'anticipation.

Présentation du RIM :

Ce « ressource information modelling » se veut être l'inverse du BIM. Il comprend la même méthodologie, appliquée à la déconstruction. Plus précisément, il permet de construire à

posteriori des maquettes numériques d'un bâtiment déjà existant avec les éléments qui le constituent. L'essence du BIM reste la même pour le RIM, dans le sens où celui-ci repose sur la collaboration entre acteurs autour d'un outil unique centralisé en concevant les aspects de pilotage et d'organisation collective.

Le RIM donne des maquettes en 2D, mais une solution 3D est en cours de développement. Les retours d'expérience de certains projets amènent à certaines conclusions : en effet, l'économie circulaire bouscule les schémas conventionnels et les maîtrises d'ouvrages ont besoin d'être guidées dans ces types de projets.

Ces projets changent de postulat de départ : privilégier le réemploi et la réutilisation diffère de la gestion de déchets classique. Les pratiques en sont questionnées comme pour les process en comparaison avec des process de démolition classiques. De même, il persiste des doutes à s'engager sur ces voies de la part des acteurs. Il devient alors nécessaire de sensibiliser, d'acculturer, d'accompagner et de questionner les processus classiques. L'utilisation de l'outil numérique n'est pas une fin en soit, il faut des impacts secondaires au niveau des pratiques. Cela amène à la mobilisation de plusieurs acteurs durant la vie du projet (avec un niveau de sensibilisation et de connaissances qui est inégal). L'enjeu devient donc de les faire collaborer.

Un autre enjeu central est le besoin de traçabilité et de transparence pour les données et les moyens de preuve du résultat. Il en va de même pour l'appropriation des nouvelles méthodes (organisation et montée en compétences).

Par rapport à ces constats, le digital peut répondre à plusieurs besoins (dont la visibilité de la donnée du partage de l'information et la fluidité de la transmission d'informations). Il peut aussi permettre la mobilisation des acteurs et les faire collaborer. Il devient, alors, un outil de pilotage commun avec un même langage pour structurer et avancer dans un projet de façon partagée.

Il est possible de citer l'exemple de l'usine PSA à Saint-Ouen : un accompagnement est réalisé auprès des maîtres d'ouvrage dans un projet de déconstruction d'usines PSA qui va accueillir le pôle hospitalier et universitaire de l'APHP. Un autre projet consiste dans la reconversion et dans le renouvellement urbain de la Cité des Indes à Sartrouville.

Pour mieux appréhender les usages métiers, l'étude du cas d'espèces a été présenté via l'exemple de l'usine PSA à Saint-Ouen.

L'anticipation nécessaire à un projet d'économie circulaire pour mobiliser les acteurs passe par la définition des objectifs et de la stratégie qui seront implémentés au dossier de consultation. Les objectifs sont transférés à l'entreprise de déconstruction (qui devra opérer différemment son curage, son tri et son suivi de la traçabilité).

Les étapes :

- L'inventaire et la qualification des ressources du bâtiment ;

- La phase d'étude ;
- La préparation et l'organisation du chantier (facilitées par la centralisation de documents et la fluidification des échanges que permettra le numérique) ;
- Le pilotage (des études à la fin du chantier) ;
- La finalisation du chantier.

Pour la 1^e étape, une solution d'intérim via une application mobile sur tablette permettra de donner un plan du bâtiment créé à travers plusieurs assemblages (plans ; groupes de bâtiments, ...). Pour cela, une bibliothèque nomenclaturée (qui comprendra notamment les éléments polluants) permettra de filtrer les informations selon les besoins (de réemploi notamment). Cela aboutit à un jumeau 2D qui organise un suivi de la donnée durant le projet. Enfin, la donnée peut être exportée pour générer des livrables.

Pour la phase d'étude et la recherche d'acteurs de réemploi (partage de l'information, définition d'un repreneur, édition d'un catalogue de réemploi et fiche produit), si aucune plateforme n'existe encore pour une mise en visibilité, une solution digitalisée est intégrée afin de consulter des fiches d'identification de repreneurs (par typologie). Cela permet de déterminer un repreneur en fonction des objectifs du projet. Aussi, l'acteur accompagné peut choisir de se tourner vers un autre repreneur que ceux qui lui sont proposés.

Pour la préparation des opérations de réemploi, les maquettes peuvent permettre une meilleure visualisation des éléments qui intéressent le repreneur, ce qui permet d'orienter la visite.

Pour la centralisation, le partage d'informations est dynamisé et nomenclaturé pour être compris par l'ensemble des acteurs. Le pilotage des étapes du projet en est facilité comme pour la production de formulaires (livrables, visa BIM à valider), la nécessité de viser les repreneurs, de valider et commenter les éléments (sans avoir besoin d'échanger par mail), de créer des alertes ou encore de partager certains éléments avec les acteurs concernés (restreinte de l'accès).

Pour la gestion du chantier, la création de campagnes d'observation (visites de sécurité et contrôle chantier), la géolocalisation, la prise de photos, la production de rapports d'observations apportent un gain considérable au maître d'ouvrage. Le processus est raccourci grâce à l'application mobile. La gestion peut aussi s'opérer par thématiques et les formulaires peuvent être paramétrés à la demande.

Pour le suivi et la traçabilité des flux : la transmission et le transfert de responsabilité à un repreneur sont facilités via la production d'un formulaire. Cela fera office de contrat de cession et de bon de cession (une base pour le formulaire est générée et peut par la suite être personnalisée). La signature se fait aussi numériquement sur le chantier avec une photo à l'appui. Cela acte le transfert de responsabilité. Tout refus, résultant du stockage ou de risque de dégradation sur le chantier, peut mener le repreneur à ne récolter qu'une partie de ce qui est attendu bien que les quantités fixées sont celles prévues initialement. Le bon de cession fait office

d'acte de transaction (pouvant être fait par évacuation dans le cas où il y aurait plusieurs éléments qui sont cédés). Ces éléments sont intégrés dans l'AGED et envoyés au repreneur.

Pour le suivi des déchets, il est possible de générer un bordereau de suivi des déchets (qui peut être implémenté dans l'outil). D'autres possibilités sont offertes. Des registres automatiques sont produits à la suite du renseignement des informations (registre de réemploi et de déchets).

La traçabilité des KPI permet de gérer un tableau de bord de suivi (tonnage ; taux de réemploi ; taux de valorisation ...) et de faire une comparaison avec les objectifs fixés en amont avec la maîtrise d'ouvrage.

Pour la conclusion du chantier : une traçabilité est assurée par le process suivi au préalable permettant de produire un bilan avec des preuves des résultats. Il sera alors possible de produire une fiche de traçabilité (conditions de réintégration des éléments de réemploi).

Tout cela constitue la solution de base qui peut être personnalisée par la suite. Ces solutions à terme visent à transformer la filière du BTP.

Factoryz : plateforme BtoB pour le réemploi des ressources

Eric LAUNOIS

Co-fondateur & DG chez Factoryz

Factoryz est une solution pour les sites industriels, dont la vocation est d'appuyer les démarches d'entreprises de mutualisation des ressources ou dans le réemploi.

2 axes peuvent être pris en compte par la solution :

- La mutualisation, souvent à l'échelle du territoire (dynamique territoriale), de ressources diverses (équipement, matière, compétences, locaux ...) ;
- Le réemploi, qui s'adresse plutôt à des grandes entreprises.

Le cœur de la présentation est la question des systèmes de management (au-delà de celle du digital). En quittant la gestion en silo, plusieurs opportunités s'offrent aux acteurs en termes de réemploi. En effet, plusieurs matériaux sont les mêmes d'un métier à l'autre, ce qui peut amener à sortir du raisonnement en silo et à ouvrir les champs des possibles. En adoptant des méthodologies communes et en se focalisant sur la ressource en elle-même, on aboutira à une meilleure coopération.

Il est nécessaire de savoir bien caractériser la ressource afin que l'offre et la demande qui la concernent puissent se rencontrer (et donc que la transaction s'opère). Néanmoins, l'efficacité de cette caractérisation va varier d'un métier à l'autre. Autrement dit, deux métiers vont caractériser une même ressource différemment ce qui complexifiera le processus de rencontre de l'offre et de la demande. Il est aussi nécessaire de fixer les cercles de visibilité et d'impliquer

les collaborateurs. L'objectif étant notamment de définir les parties prenantes pour les produits, d'inclure le plus de personnes et de donner des garanties. Les questions de suivi, également, sont centrales (suivre une activité de réemploi, les indicateurs ...).

Dans une démarche de réemploi, la confiance dans le process et en celui qui cède le matériel est cruciale. Les bénéficiaires peuvent être multiples et sortent du métier de l'entreprise considérée. Il peut aussi exister un intérêt pour un produit qui ne s'apprêtait pas à son utilisation initiale.

Pour illustrer ces possibilités, il est possible de s'appuyer sur ces exemples :

- Autocom (systèmes de télécommunication) doit faire un investissement en matériel, car le sien est dépassé. Il offre la possibilité de récupérer du matériel (ce qui constitue un gain d'investissement). D'autre part, la durée de vie du matériel est prolongée sous forme de don pour une PME ou TPE qui peuvent avoir besoin de ce matériel pour leur expansion. Enfin, le matériel aura une seconde vie auprès d'une autre structure.
- Au sein de métiers différents : la récupération du bois d'un industriel par des TPE ou PME peut passer par un rabotage 4 faces pour transformer ce bois inutilisable en meubles (manufacturé). De même, les cendres d'une entreprise peuvent jouer le rôle de sous-couches pour les routes.

La façon d'opérer ces projets n'est pas la même au sein de petites et grandes entreprises. Pour les grandes entreprises possédant plusieurs sites :

- Le réemploi peut s'opérer entre sites, sachant que la question de la confiance entre acteurs se posera moins au sein d'une même structure. La récupération peut aussi s'effectuer par des collaborateurs (pour les équipements tertiaires notamment)
- Le réemploi peut être mis en œuvre avec des parties prenantes externes à l'entreprise (fournisseurs, clients, sous-traitants...)
- A l'échelle du territoire, les grandes entreprises implantées peuvent faire bénéficier les TPE et PME aussi présentes. La dynamique territoriale peut renforcer la confiance entre elles.
 - ⇒ L'objectif devient alors de construire un maillage pour les écosystèmes selon le niveau de confiance accordé (communauté de sociétés). Le but n'est pas d'avoir un maillage le plus large possible mais de jouer sur ce maillage pour permettre de lier des maillages entre eux (la confiance accordée à une structure permettant de jouer le rôle de lien avec ses partenaires externes par exemple). Cela maximisera les effets de levier et démultipliera le nombre repreneurs
 - ⇒ Une grande entreprise peut alors jouer le rôle d'accélérateur et proposer des moyens pour mettre en place des process pour le réemploi.

La solution offerte nécessitant un pilotage au sein de l'entreprise (des acteurs qui sont directement impliqués dans le réemploi)

De même, un process ou système de réemploi peut être mobilisé par les partenaires et les collaborateurs de l'entreprise (structuration RSE)

Il est à noter que le métier dans lequel l'entreprise se concentre ne fait pas obstacle à un réemploi de la part d'une entreprise spécialisée dans une autre activité. De plus, le maillage permet de surmonter l'obstacle que le métier aurait pu constituer grâce aux relations de confiance. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'une solution du type market place ne serait pas forcément optimale en raison du faible niveau de confiance qui la régirait.

L'intérêt du réemploi :

- Impact environnemental immédiat ;
- L'accès à une ressource précieuse (du fait de l'existence d'un besoin et de la volatilité des matières premières) ;
- L'engagement des salariés ;
- La réalisation d'économies (le réemploi évite l'achat).

La question de l'intégration de solutions digitales ne peut se poser que quand les process sont déjà mis en œuvre par les entreprises. L'objectif est d'identifier la ressource et de la rendre mobile.

La différence entre le e-commerce et le réemploi est que le e-commerce est construit sur une nomenclature et une codification compréhensible par les acteurs alors que le réemploi ne comporte pas de références au vu du fait que chaque métier exprime les informations sur sa ressource de façon différente (rendant plus complexe la recherche).

La solution proposée par Factoryz est une offre de fluidification des modes de recherches via un paramétrage des besoins en ressource de l'entreprise. Ainsi, l'expérience utilisateur est facilitée via un workflow, des push... L'objectif est de faciliter la rencontre de l'offre et de la demande. Les documents, la traçabilité et les signatures électroniques s'opèrent via un paramétrage des process selon les besoins de l'entreprise.

Il faut aussi noter que les grandes entreprises ont parfois moins de possibilités de mettre en œuvre des solutions de réemploi que les petites entreprises qui ont beaucoup plus de latitude et d'agilité. De même, il convient de prendre en compte les moyens en termes de subventions qui diffèrent d'une structure à l'autre. Ces questions sont intégrées à la solution présentée. Il est à noter qu'une des questions qui persiste est celle du business model (valorisation).