

# GT Bas Carbone et Numérique

Réunion du 16 février 2021

## Présentation Setec et avancement des livrables (2/2)

### Compte rendu

#### Présent.e.s

Marie Milin, Prigent & Associés  
Mathieu Guillanton, Diotal/Orak  
Alexis Guillier, Numériplan  
Amel Tebessi, Brémond  
Julien Deboubert, Fluditec  
Hervé Girard, LETSBIM  
Benoît Senant, Groupe Launay  
Bruno Violleau, PADW  
Alexia Lopez, Empreinte *Positive* - *copilote du GT*  
Éric Lerognon, Biméo - *copilote du GT*  
Romain Marten, Novabuild - *animateur du GT*

#### Invité.e.s

Ingrid Bertin, groupe Setec  
Benoît Sellès, groupe Setec (Serige)

#### Excusé.e.s

Loïc Évain, B2E

## 1 Introduction

Ce deuxième point d'étape détaille l'avancement des livrables pour échanger avant la mise en commun fin mars.

Au préalable, le groupe de travail a le plaisir de recevoir Ingrid Bertin du groupe Setec, pour la présentation de sa thèse « Conception des bâtiments assurant leur réversibilité, leur déconstruction et leur réemploi, méthodologie de suivi et évaluation environnementale sur les cycles de vie ».

## 2 Présentation de la thèse d'Ingrid Bertin (groupe Setec)

### 2.1 Le cadre de la thèse

Setec est un groupe indépendant d'ingénierie pluridisciplinaire. Il est présent dans l'Ouest via sa filiale Serige, spécialisée dans l'expertise, le conseil et la maîtrise d'œuvre des bâtiments industriels et tertiaires.

Diplômée en architecture, Ingrid Bertin a réalisé sa thèse CIFRE (convention industrielle de formation par la recherche) financée par Setec tpi (structure et ouvrages complexes), en partenariat avec le laboratoire Navier de l'École des Ponts Paris Tech.

La thèse a pour titre : « **Conception des bâtiments assurant leur réversibilité, leur déconstruction et leur réemploi, méthodologie de suivi et évaluation environnementale sur les cycles de vie** ».

Cette thèse, soutenue en décembre 2020, sera disponible en ligne au cours du mois de mars 2021. Des [articles relatifs à ces travaux sont déjà publiés sur ce lien](#).

En lien avec un [Appel à Manifestation d'Intérêt](#) de la [Fondation Bâtiment Énergie](#), des publications seront également diffusées en mars 2021.

## 2.2 Les points principaux abordés dans la présentation

La réponse à l'AMI de la Fondation Bâtiment Énergie portait sur l'élaboration de critères et indicateurs pour le développement de bases scientifiques à la caractérisation de l'économie circulaire dans le secteur du bâtiment.

Un cas d'étude a porté sur la réalisation de portiques en béton préfabriqués, démontables et réemployables en fin de vie du bâtiment. Des essais ont été réalisés pour comprendre la conception et le suivi de cet élément sur tout son cycle de vie.

La cohérence communication entre les différents acteurs pour ne pas perdre l'information a été étudiée. Il en résulte des recommandations sur la traçabilité numérique via la maquette BIM, la traçabilité physique passive via des dispositifs tels des codes QR ou puces de [radio-identification RFID](#), et une traçabilité physique active via des capteurs et l'IoT (Internet of Things). L'enjeu est d'éviter de repartir de zéro pour chaque acteur, car le processus de caractérisation des éléments est long et coûteux.

Par ailleurs, la caractérisation de la donnée prend une valeur juridique qui engage des responsabilités.

## 2.3 Questions-Réponses suite à la présentation

ÉL : Pour un acteurs terrains, ce sont beaucoup de choses très théoriques : comment le faire réellement ? Par exemple, un DOE numérique ou l'utilisation de puces RFID : ça existe, mais comment les appliquer, à quoi ça sert ? N'est-ce pas un peu loin de la réalité ?

IB : Dans le cadre de l'AMI, il a été mis en place un groupe utilisateur justement pour ces remontées du terrain, pour avoir des retours sur ce qu'ils pouvaient appliquer immédiatement ou pas - mais peut-être les acteurs n'étaient pas représentatifs de tous les types de structures. À la base : il manque des moyens à mettre en œuvre ces pratiques. Les outils existent déjà, mais il faut du temps et des investissements au départ, il n'y a pas beaucoup de frein une fois ce cap passé. On en revient toujours au financement. Niveau technique, il existe beaucoup de choses à disposition. En conclusion : pour accompagner la MOA, elle doit mieux définir ses besoins et s'entourer.

EL : Il faudrait qu'un décideur puisse répondre à la question « Qu'est-ce qu'on y gagne ? ». Par exemple, on disait pour le BIM qu'il coûtait plus cher, mais ça n'est pas forcément vrai au vu des gains qu'il permet. Existe-t-il des axes de financement, d'amortissement, des mécanismes financiers pour permettre de payer maintenant ce qu'on va gagner dans 30 ans ?

IB : Les travaux présentés sont dans une optique de neutralité carbone en 2050, et ça ne sera pas gratuit. Même si l'économie de projet n'est pas mon domaine, c'est indéniable que ça sera plus cher. Une réflexion de long terme doit donc être menée.

En ce qui concerne l'accompagnement financier, il existe via l'Ademe et des appels à projets beaucoup d'aides au financement, le permis d'expérimenter, des aides de l'État pour payer une partie de l'ingénierie : les moyens existent. Il faut penser à très long terme, et c'est tout l'enjeu de la RE 2020. Pour parvenir à réussir les objectifs environnementaux, on prend en compte l'ACV dans la

réglementation. Est-il possible de réfléchir à long terme pour passer le pas aujourd'hui ? On passe d'une logique économique à court terme à une logique en coût global.

BV : pour l'axe financier, il y a par exemple la taxe carbone, intéressante car tout est orienté par l'économie. Quels sont les leviers pour rendre concret ce qu'on avance ? La taxe carbone, reliée au coût global, permet de construire mieux car c'est moins de frais de maintenance, de factures et de besoins d'exploitations. Or cette analyse manque aujourd'hui.

IB : Dans le cadre d'une analyse économique sur matériaux neufs, le gain peut compenser coûts des études. Pour le bâtiment neuf, c'est compliqué de concevoir mieux et moins cher.

EL : Et pourrait-on intégrer un investissement financier lié à la performance environnementale - une forme d'amortissement environnemental - qui aurait une valeur dans 30 ans ?

IB : Ce sont des réflexions à mener en termes d'Analyse de Cycle de Vie.

RM : L'outil [Upcyclea](#) propose justement cette valorisation financière des matériaux réemployables.

BV : On est insistant sur questions d'argent, car c'est la seule raison pour ne pas passer à l'action. Souvent on annonce des objectifs ambitieux, mais qu'on ne peut pas se payer ensuite - ce qui crée une grosse frustration (*ce constat est partagé par les participants*).

EL : Existe-t-il un surcoût carbone de la fabrication d'un portique préfabriqué réemployable par rapport à une poutre normale ?

IB : Pour les portiques, il n'y aucune différence, sauf un temps de conception plus long ; mais au final, il n'a été observé qu'1 % de différence d'un bâtiment classique en comparaison d'un bâtiment réemployable. Quand on raisonne sur tout le cycle de vie, le portique réemployé par rapport à celui coulé en place déconstruit au bout de 50 ans : au bout de 2 cycles de vie, on est largement gagnant avec réemploi. C'est encourageant.

BS : En ce qui concerne la structure primaire, est-ce que d'autres matériaux que le béton ont été regardés ? Y a-t-il des approches différentes selon les modes de conception et les filières de recyclage ?

IB : Dans la thèse, je n'ai pas sélectionné un matériau particulier. Les structures primaires peuvent être en bois, en acier ou en béton, mais le challenge est sur le béton car il concerne 80 % du patrimoine bâti : il faut en priorité trouver une solution applicable au plus grand nombre. Plus généralement, l'idée est de favoriser les systèmes démontables ; pour le bois et l'acier, il s'agit plutôt redéfinir les critères de démontabilité et de désassemblage, notamment mécaniques (favoriser boulons sur métal plutôt que les soudures par exemple).

BS : Est-ce que le phénomène de vieillissement, la carbonatation est prise en compte ?

IB : Pour l'application bâtiment, il y a très peu de risque, car les structures sont abritées. Le problème concerne plutôt les ouvrages d'art.

BV : Pour la réglementation et les évolutions se pose le problème de l'assurabilité. Des réflexions prospectives sont-elles en cours ? Des tests de sensibilité ont-ils été menés ?

IB : L'enjeu est de bien se reporter au référentiel avec lequel les équipements ont été conçus, notamment les normes utilisées au stade de la conception. En termes physiques, il s'agit de donner les caractéristiques essentielles, ce qui permet de s'adapter à n'importe quel référentiel par la suite. Si on prend l'exemple du coefficient de sécurité, il existe un paradoxe intéressant : faut-il un coefficient supplémentaire de sécurité pour prendre en compte le fait que le matériau est

réemployé ? Ou, à l'inverse, face à un matériau qui a supporté tant de charges depuis tant d'années, ne peut-on pas considérer qu'il s'agit d'une preuve suffisante pour abaisser le coefficient ?

EL : Le vrai enjeu carbone, plutôt que de réemployer le matériau, n'est pas plutôt de concevoir les bâtiments pour réadapter l'usage ?

IB : Je prends les deux de front, pour théoriser l'immeuble réversible et adaptable à différents programmes. « [Construire réversible](#) » rédigé par Canal architecture se confronte à tous les usages établis. Les trames, hauteurs sous plafond et autres dimensions caractéristiques sont liées aux industriels. Par exemple, une hauteur sous plafond moyenne entre bureaux et logements permet la réversibilité. Pareil pour la structure réversible pour être in fine réemployable, peut être aussi adaptable. En parallèle il y a une réflexion sur la flexibilité programmatique. Mais il existe un exemple contradictoire : augmenter le béton dans les fondations pour permettre une réversibilité d'usage.

BS : Et donc on ne peut pas faire de la réversibilité à coût constant, car il existe un surdimensionnement de fait.

EL : Pour autant, un investisseur dans cette logique donnerait plus de valeur à la revente qu'un bâtiment chichement construit.

IB : D'où l'importance des maîtrises d'ouvrage telles que les bailleurs sociaux, qui exploitent aussi les bâtiments dans le long terme, et sont donc plus sensibles à ces problématiques.

EL : Bailleurs sociaux ont-ils été intégrés dans la réflexion ?

IB : non, mais je serais ravie d'avoir lien avec eux !

BV : D'expérience, les bailleurs sociaux de très bons constructeurs, capables de supporter une part d'innovation - c'est même leur vocation.

### 3 Avancement des livrables

#### 3.1 Livrable A – Guide des bonnes pratiques

EL est adhérent du CINOV, et participe au GT BIM. Il vient de paraître la [publication « Se préparer à la RE 2020 : enjeux et retours d'expérience »](#).

#### 4 Livrable B – Les opérations exemplaires

MM : 6 bâtiments ont été repérés ; d'autres bases de données sont en cours d'analyse. Il ressort une utilisation très diverse du BIM, il y a autant d'approches que de projets. Il faudra retranscrire ça par écrit.

#### 5 Livrable C – Les outils

EL : Les résultats du sondage donnent 8 réponses. À continuer, y compris par les membres de ce GT. [Le fichier des résultats est disponible et modifiable dans Teams.](#)

EL présente Julien Deboubert, en stage chez Fluiditec, qui approfondira le passage de la RT 2012 à la RE 2020, par exemple la nécessité probable d'un calcul ACV fait au PC, alors que toutes les données ne sont pas fiabilisées.

EL propose la diffusion d'un nouveau questionnaire plus poussé sur utilisation de la donnée dans l'acte de la conception et de la réalisation, partant du principe qu'on a une base de travail sur la RT

2012, pour questionner les professionnels sur l'arrivée de la RE 2020. Quels sont les obstacles et les leviers ? Julien le préparera d'ici une semaine ou deux.

EL parlera du GT à ADN Construction.

## 6 Livrable D – Les acteurs et les ressources

La page récapitulative D1 sera réalisée après le guide des bonnes pratiques, et constituera la synthèse des liens utiles pour les professionnels.

## 7 Livrable E – Les formations

Le [MOOC RE2020 préparé par le CSTB](#) débutera le 8 juin 2020

## 8 Événements

L'événement du 17 juin peut d'ores et déjà faire l'objet d'une réflexion par un sous-groupe de travail. Chez NOVABUILD, Maud Garnier remplace Juliette Lavisse pendant son congé maternité en tant que cheffe de projets Animations, et Diane Radix sera très prochainement remplacée chez B2E.

Une forme en présentiel sera organisée, et en parallèle une forme en distanciel constituera un « plan B ».

La CCI de Rennes pourrait accueillir l'événement.

## 9 La suite

L'avancement des livrables continue au fil de l'eau [sur Teams](#).

La prochaine réunion aura lieu :

**Le jeudi 25 mars 2021 à 10 h**

*En visio par Teams*

***Ordre du jour :***

*Mise en commun des livrables*

Les documents Excel des livrables, des participants au GT et des ressources documentaires sont accessibles [dans l'espace partagé Teams](#).

L'espace de travail [Miro est accessible sur ce lien](#).

[Romain](#) est à votre disposition pour toute demande complémentaire.