

---

# La recherche action collaborative : une nouvelle approche pour l'intégration du BIM

Naville Charlène<sup>1</sup>, Ben Rajeb Samia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> charlene.naville@student.ulg.ac.be, LUCID-ULg, Université de Liège

<sup>2</sup> samia.benrajeb@ulg.ac.be, LUCID-ULg, Université de Liège

---

## RÉSUMÉ.

*Les BIMs concernent des technologies et des méthodes, couvrant le cycle de vie complet du bâtiment ou d'une construction, qui permettent de concevoir et de documenter (information modelling), de coordonner et de gérer (information management) l'information décrivant un édifice, mais aussi ses contraintes et ses objectifs performanciers.*

*En collaboration avec le GRIDD (ETS, Université de Québec), le LUCID (Université de Liège) travaille depuis 2013 sur la question de l'implémentation des BIMs dans les processus de conception intégrée de grandes entreprises en architecture et en ingénierie. Pour ce faire, une grille de maturité pour l'évaluation du niveau d'intégration des BIMs dans les entreprises a été (re)définie et utilisée en vue de cartographier et de formaliser la perception de la situation réelle de chacun des protagonistes au moment de l'étude. La méthodologie originale mise en place à cet effet sert de support à la définition des objectifs désirés par l'entreprise pour la poursuite son processus d'intégration. Aujourd'hui, notre démarche est mise en parallèlement en Belgique et au Canada, aussi bien avec des agences d'architecture que des entreprises de construction.*

*MOTS-CLÉS : BIM, collaboration, recherche action, grille de maturité, gestion du changement, science de la conception.*

---

## ABSTRACT.

*BIMs (Building Information Modelling & Management) relates to technologies and methods, covering the entire life cycle of a building or construction, which enable designing and documenting (information modelling), coordinating and managing (information management) data regarding the building characteristics, constraints and performances.*

*In close collaboration with the GRIDD research team (ETS, University of Québec), the LUCID (Lab for User Cognition & Innovative Design, University of Liège) works since 2014 on the question of BIMs implementation in integrated design processes in large scale architecture and engineering firms. In order to estimate BIMs' integration level of a company, a maturity matrix has been (re)define and used to map and formalize the protagonists' perception at the date of the study. The original methodology used in this study serves as a support to define the firm's desire objectives to pursue its integration process. Nowadays, our approach is put in place concurrently in Belgium and in Canada, in architecture firms as well as construction firms.*

*KEYWORDS : BIM, collaboration, action research, maturity matrix, research by doing, design science.*

---

## **1. Introduction**

### **1.1. Les BIMs : une réponse aux enjeux industriels et sociétaux actuels**

Les technologies et méthodes BIMs permettent de travailler, de manière intégrée, l'ensemble du cycle de conception, de construction et de vie d'un bâtiment. Le *Building Information Modeling* concerne la conception et la modélisation de données décrivant, à travers des maquettes numériques, le bâtiment, ses contraintes et ses objectifs performanciers. Ces informations doivent être gérées et coordonnées par le biais d'un processus collaboratif dont l'intégration reste à inventer (*Building Information Management*) (Celnik, 2014).

Cette approche innovante et collaborative fait appel à une coopération entre l'ensemble des acteurs d'un projet de construction (architectes, ingénieurs, entrepreneurs, maîtres d'ouvrage, exploitants et usagers) et couvre toute la durée de vie des ouvrages. La gestion, le partage et la synchronisation de l'information représentent un enjeu majeur en construction et la modélisation des données numériques du bâtiment constitue l'évolution centrale et fondamentale actuelle, en voie de transformer ce secteur sur le plan international.

Le retour d'expérience de projets-pilotes accomplis avec les BIMs met en avant les nombreux avantages de son implémentation (Staub-French, 2011). Comparé aux autres secteurs industriels, le secteur de la construction a, en effet, peu évolué en termes de méthodes et a peu gagné en efficacité de travail. Les bonnes performances observées au niveau des projets ayant adopté une démarche BIM révèlent tout son potentiel. L'utilisation des technologies et processus intégrés est perçue aujourd'hui comme la voie prometteuse pour répondre à l'augmentation importante de la complexité des projets de construction, face à l'accroissement constant des échanges entre les acteurs pour améliorer la performance des ouvrages et la productivité du secteur (NSCSC, 2010).

Le changement en faveur de l'intégration des BIMs repose aujourd'hui sur deux facteurs qui sont (1) une demande toujours croissante vis à vis des performances techniques, environnementales et budgétaires des bâtiments et (2) des contraintes législatives qui recommandent de plus en plus l'utilisation de ces technologies et méthodes pour répondre aux appels d'offre publics. Ainsi, les pays membres de l'Union européenne transposent progressivement la directive du 15 Janvier 2014, qui encourage l'utilisation des BIMs pour les projets à financement publics. Déjà imposée en Norvège, au Danemark, en Finlande et aux Pays-bas, le Royaume-Uni s'est ainsi engagé, à son tour, à gérer ce type de projets d'envergure par un processus collaboratif BIM depuis 2016.

### **1.2. Problématique**

L'application adéquate de nouveaux procédés et technologies par l'utilisation de modèles de données partagés induit des projets environnementalement et économiquement plus performants tout au long de leur cycle de vie. Cependant, cela implique, à l'interne, une révision des pratiques et des flux de travail actuels et, à l'externe, de répondre aux nouvelles réalités de compétitivité et d'innovation (ORI 2014). Ainsi, l'implémentation d'un processus de travail BIM soulève des changements profonds et de grande ampleur, que ce soit sur le plan organisationnel, technique (ou encore juridique), dans ce secteur qui, rappelons-le, génère un produit intérieur brut annuel en Belgique de 19,7 milliards € (SPF, 2014).

Le passage d'une organisation séquentielle actuelle, dite par "lots", à un processus BIM concourant, où les acteurs travaillent en parallèle dans un même but, implique des processus organisationnels complexes (Celnik, 2014). Un besoin grandissant existe aujourd'hui de développer de nouvelles méthodes de gestion du changement, pour aider les professionnels et les entreprises à s'adapter à un environnement en pleine transformation et à aligner la vision d'affaire avec celle de la réalité opérationnelle.

L'objectif de notre projet est de développer, expérimenter et valider une nouvelle approche participative pour l'appréhension de l'implémentation des BIMs dans les processus de conception intégrée, par la mise en place d'une démarche de recherche action collaborative (Monceau, 2015).

## **2. Contextualisation**

De nombreuses recherches sont effectuées aujourd'hui sur l'interopérabilité des objets 3D mais aussi sur les avantages que le BIM peut apporter sur l'optimisation des délais de construction (CEFRIO, 2011). Augmenter la productivité à l'utilisation du BIM demande une implémentation de technologies pointues portées par des fournisseurs de logiciels et consultants informatiques. Mais pour bénéficier pleinement des avantages que peut leur apporter l'utilisation du BIM, les entreprises doivent dépasser cette vue technocentrée et se coordonner vis à vis de leur mode de gestion et d'organisation.

## **2.1. Études internationales**

Sur le plan international, l'étude menée au Canada par Staub-French et al, (2011) s'articule autour de deux objectifs principaux que sont l'analyse d'implantation dans une variété de métiers et de projets ainsi que l'étude des meilleurs pratiques sur des cas réels couvrant différentes échelles. Parmi les méthodes et outils développés aujourd'hui, la démarche proposée par le groupe de recherche de Penn State University (CIC, 2010) émerge largement. Cette approche a pour but d'identifier les objectifs BIM, les tâches et la marche à suivre pour les atteindre, puis de définir et intégrer les exigences BIM de manière globale à l'échelle du projet, en intégrant tous ses acteurs. Elle se base sur l'idée que le BIM sert une large série d'usages et qu'il convient avant tout de mettre en parallèle les objectifs et les capacités des utilisateurs.

## **2.2. Études européennes**

En Europe, plusieurs initiatives de recherche existent aujourd'hui pour développer des outils d'évaluation de la pratique du BIM dans le secteur de la construction. Citons parmi celles-ci la méthode BIMetric, fruit actuel de la collaboration de trois laboratoires (LIST Luxembourg, LRA Toulouse, MAACC Paris). Cette approche, développée pour le PUCA, l'organisation interministérielle française "Plan Urbanisme Construction et Architecture", s'articule autour de deux objectifs inspirés de la démarche précitée du Penn State University : (1) évaluer le niveau de maturité en matière de BIM des organisations du secteur de la construction et (2) identifier le retour sur investissement de la mise en place d'un processus BIM à l'échelle d'un projet. Aujourd'hui, ce type d'évaluation a déjà été mis en application au sein de plusieurs agences d'architecture françaises et luxembourgeoises.

Dans le cadre de notre étude, nous questionnons et comparons les différentes méthodes servant à l'évaluation de l'implémentation des BIMs dans une entreprise de construction en fonction de trois critères : (1) la dimension organisationnelle, (2) la dimension projet et (3) le caractère reconnu de l'intégration pratique. Sur cette base, une observation est menée par le LUCID depuis 3 ans dans une grande agence d'architecture et d'ingénierie française (650 collaborateurs), autour de la phase amont du processus de conception, se focalisant sur la différence de perception du BIM entre la haute direction (ou comité de direction) et les collaborateurs de l'agence.

## **2.3. Positionnement du projet**

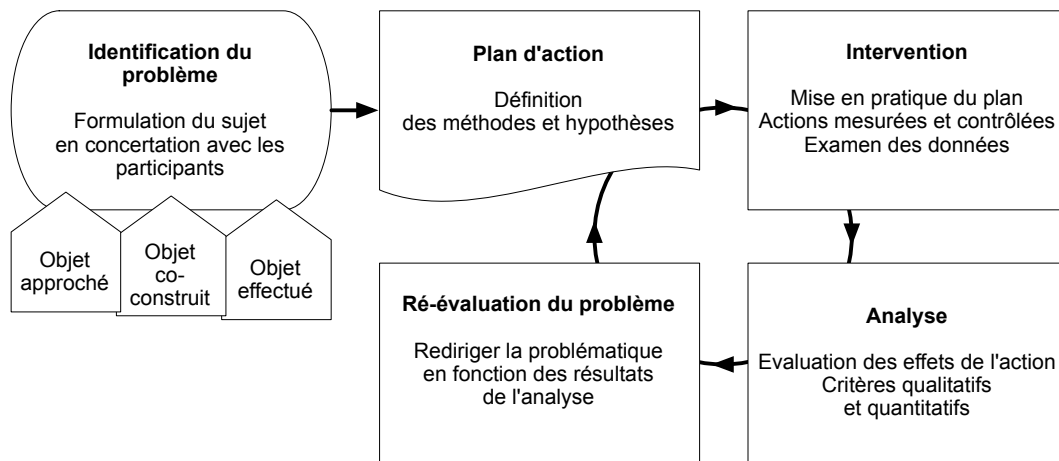
Parallèlement, de nombreux guides et standards émergent aujourd'hui à travers le monde, comme le Guide BIM de Singapour (2013), le Statsbygg BIM manual de Norvège (2013), le PAS 1192 au Royaume Unis (2013) ou encore le EU CEN/TC E442, qui prépare actuellement une norme européenne BIM. Ces méthodes, plutôt technocentrées, permettent de guider et standardiser l'utilisation des technologies BIM. Dans le cadre de notre projet de recherche, nous voulons plutôt répondre aux nécessités de la démarche collaborative globale, contextualisée et orientée vers l'utilisateur, celle qui permettra de dépasser le stade d'évaluation de l'intégration des BIMs, pour appuyer la conduite du changement en entreprise et l'accompagnement de cette implémentation technologique dans les processus collaboratifs entre les acteurs de la construction.

## **3. Méthodologie**

L'originalité de notre recherche réside dans la mise en œuvre d'une démarche de recherche action collaborative. Via cette démarche, l'action est au cœur du processus de recherche et vise la compréhension et la transformation des pratiques. Les personnes impliquées dans le processus observé sont ainsi acteurs et collaborateurs du projet de recherche lui-même (Monceau, 2015). La mesure des effets d'une action repose donc sur l'observation des tâches, des attitudes, du langage employé et encore sur des données quantitatives qui résultent de l'action elle-même. Plutôt développée dans le milieu des sciences humaines et sociales, cette approche originale s'avère d'un grand intérêt dans ce nouveau contexte. La recherche action collaborative permet en effet de développer, à court terme, une meilleure compréhension des implémentations organisationnelles et technologiques en pleine évolution, pour les instruire et améliorer leur maîtrise. A long terme, il s'agit "d'apprendre à apprendre" via une démarche dédiée de manière à accompagner de moins en moins l'entreprise qui développe petit à petit ces propres procédés et ces ateliers permettant le partage et la réflexion entre les différents protagonistes du projet.

Pour suivre au mieux cette évolution du BIM au sein des entreprises, cette approche par immersion nous permet donc d'accéder aux informations utiles à la compréhension des situations complexes à comprendre.

Concrètement, la démarche recherche action est menée par le biais d'une série de cycles, composés des cinq étapes suivantes :



**Figure 1.** La démarche cyclique de la Recherche action, inspirée de (Catroux, 2002).

Complétant la description du cycle décrit par la figure 1, précisons l'étape initiale d'identification du problème, qui se base sur une triple notion d'objet : (1) l'objet approché qui concerne le travail préalable, effectué par le chercheur, de compréhension du sujet, de sa logique, son impact et de son envergure, à partir duquel sont proposés les axes de recherche à l'ensemble des interacteurs; (2) la formulation du sujet est ensuite validée ceux-ci (objet co-construit); (3) les hypothèses qui permettent ensuite de nourrir le premier plan d'action se basent sur une étude approfondie de la problématique (objet effectué).

La seconde étape du cycle concerne la définition du plan d'action : les hypothèses sont énoncées et les différentes méthodes et protocoles scientifiques sont formulés.

Suit la phase d'intervention, pendant laquelle le plan d'action est mis en place. Les actions sont alors mesurées, contrôlées et examinées au fur et à mesure de la récolte des données.

Ensuite, l'étape d'analyse permet d'évaluer les effets de l'action, avec des critères tant qualitatifs que quantitatifs. Cette étape, comme l'entièreté du cycle, est réalisée de manière collaborative ; l'ensemble des acteurs interagit pour faire évoluer le processus.

Enfin, la problématique est réévaluée afin de rediriger le sujet en fonction des résultats de l'analyse. Le cycle suivant commence alors sur base de la nouvelle formulation du problème.

### Terrains de recherche

Des phases d'immersion en entreprise sont menées afin de récolter les données nécessaires au plus proche des utilisateurs des BIMs et suivre leur évolution au fur et à mesure de la mise en place du plan de gouvernance. À ce jour, nous travaillons avec des partenaires professionnels qui offrent des terrains de recherche d'une grande richesse : les agences d'architecture comme AIA (Architectes Ingénieurs Associés, France) et Aedifica (Canada), ou encore les entreprises de construction comme Vinci (France) et Pomerleau (Canada). Ces terrains nous permettent en effet de mettre en miroir le retour d'expérience canadienne avec celle observée dans le contexte européen.

### 4. Projet de recherche

Le projet de recherche présenté prend place dans la démarche entamée depuis 2013, entre le LUCID (Lab for User Cognition & Innovative Design, Université de Liège) et le GRIDD (Groupe de Recherche en Intégration et Développement Durable, ETS, Université du Québec). Cette étude s'inscrit dans la suite du post-doctorat de S. Ben Rajeb (financée par bourse d'excellence WBI 2012-2014) et de l'Action de Recherche Concertée COMMON (2011-2015), relative à l'émergence de l'intelligence collective en activités collaboratives complexes ([www.lucid.ulg.ac.be/www/research/common](http://www.lucid.ulg.ac.be/www/research/common)).

L'analyse de l'implémentation des BIMs dans les processus de conception passe par une phase d'observation qui permet, via la grille d'analyse mise au point conjointement par le LUCID-ULg et le GRIDD, de caractériser

le niveau d'opérabilité des BIMs dans des terrains d'études sélectionnés. Sur base d'observations, d'entretiens semi-dirigés, d'auto-confrontations et d'autres démarches participatives réalisés en agences et bureaux d'étude, l'objectif est de cartographier une variété de situations et de perceptions pouvant aider les entreprises à mieux formaliser et optimiser leurs processus, ainsi que leurs savoir-faire.

Cette cartographie constituera un référentiel commun pour l'ensemble des acteurs impliqués dans les processus de conception. Les résultats seront ensuite utilisés pour spécifier et mettre en pratique le plan d'actions (dit de gouvernance) nécessaire pour guider le processus d'intégration vers les objectifs d'efficacité, décrits préalablement selon les cibles opérationnelles issues de nos constatations.

#### 4.1. La grille de maturité

La grille de maturité développée par le GRIDD et le LUCID s'inspire de l'étude Américaine Penn State (CIC, 2010). Cette étude a participé à la production de documents de références aux Etats-Unis qui ont pour but d'aider les maîtres d'ouvrages à implémenter le BIM dans leur gestion de projet. Nous l'avons redéfinie ici de manière à l'adapter au processus de conception. Ainsi, la grille utilisée dans nos travaux s'articule autour de six catégories principales (stratégie, usages du BIM, processus, information, infrastructure, opérationnel), elles même divisées en sous rubriques qui permettent d'apporter un meilleur niveau de détail. Pour chaque critère, une description des niveaux de maturité, allant de 0 à 5, est proposée. A titre d'exemple, la Figure 2 expose les sous rubriques détaillant la catégorie 4 « Information » de notre grille de maturité.

Information	Niveau de maturité					
	0 Non-existant	1 Initial	2 Défini	3 Géré  Partagé	4 Formalisé	5 Optimisé
<b>Arborescence des éléments (MEB) :</b> l'arborescence des éléments est identifiée et classée selon les objets physiques et fonctionnels	Aucune arborescence	MEB défini, mais pas standardisé à l'ensemble de l'entreprise	MEB défini et standardisé à l'ensemble de l'entreprise	Les standards MEB s'alignent avec les standards de l'industrie	Le MEB évolue selon les standards de l'industrie	Les modifications du MEB standard industriel sont proposées
<b>Niveau de détails (LOD) :</b> le niveau de détail définit la qualité de la définition d'objets	Aucun niveau de détail défini	LOD identifié, mais pas standardisé à l'ensemble de l'entreprise	LOD défini et standardisé à l'ensemble de l'entreprise	Les standards LOD s'alignent avec les standards de l'industrie	LOD défini selon le MVD et le IDM	Les modifications du MDV et IDM industriels sont proposées
<b>Formalisation :</b> définition de protocoles et gabarits pour les usages afin d'établir un standard selon la philosophie de l'entreprise	Aucun protocole	Gabarit de maquette	Formalisation d'un protocole avec le gabarit	Bibliothèque d'objets BIM	Mis à niveau régulier de la formalisation BIM	Optimisation des pratiques et des règles de conception

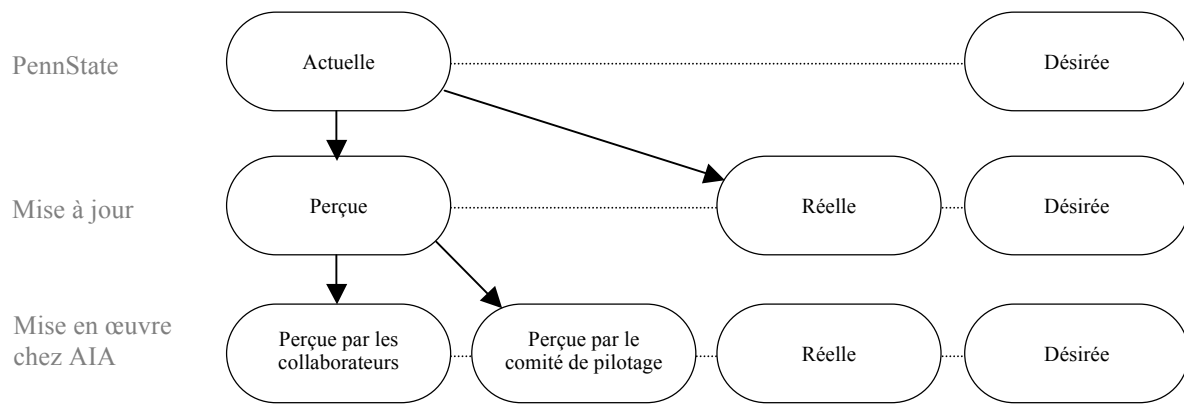
Figure 2 : exemple de sous rubriques détaillés pour la catégorie « Information ».

#### 4.2. Les situations considérées

Différentes situations peuvent être prises en compte pour remplir la grille d'analyse. L'étude menée par Penn State University (CIC, 2010) propose deux états à considérer pour remplir cette matrice de maturité :

- cartographier la maturité BIM de l'entreprise au moment de l'étude ;
- cartographier le niveau de maturité désiré par l'entreprise.

Pour mettre en application cet outil sur le terrain, nous proposons d'opérer une distinction entre le « perçu » et le « réel » pour définir le niveau de maturité actuel.



**Figure 3** : différentes situations considérées pour cartographier le niveau de maturité BIM.

L'application de cette grille d'analyse a été mise en œuvre par l'équipe de recherche au sein de l'agence parisienne AIA en réadaptant la méthode de manière à définir le niveau d'implémentation du BIM dans l'agence, sur base du perçu des collaborateurs et du perçu de la haute direction. Pour récolter ces données, nous avons empruntés la technique de l'auto-confrontation que nous avons complétée par des entretiens semi-dirigés ainsi que de l'observation in situ. L'auto-confrontation a d'ailleurs été la clé de voute de notre démarche ; s'alignant à la recherche action collaborative en vue de formaliser et de cartographier le dataflow et le workflow du projet. Elle est mise en jeu avec 31 collaborateurs de l'agence, assurant différents rôles dans le cadre de conception de projets. Elle est composée en 6 étapes :

- entamer par des questions introductives et faire appel à la mémoire courte : il s'agit de demander à l'intervué de parler de manière informelle et générale du dernier projet sur lequel il a travaillé via le BIM. Pour ce faire, le chercheur pousse l'intervué à parler sur des éléments très concrets (programme, équipes concernées, type de tâche qui le concerne, les outils utilisés, son usage du BIM dans le projet, bibliothèque de familles utilisée, niveau de détail géré, etc.). Ces éléments servent par la suite, soit comme nouveaux exemples pour nourrir la grille de maturité, soit comme moyen pour mieux conduire l'interview par la suite et concrétiser sa formalisation du processus ;
- exposer la démarche de schématisation (soutenue par une légende préconstruite par le chercheur) en demandant à l'intervué de formaliser horizontalement les principales phases du processus et, verticalement, les différents intervenants impliqués dans ce processus : ici, seul l'intervué dessine, le chercheur pouvant l'accompagner dans sa démarche en parallèle ;
- détailler chacune des phases en décrivant les principales actions mises en jeu dans le cadre de ce processus, en marquant explicitement le point de départ et de fin de chaque phase, ainsi que les principales décisions qui ont été prises ;
- relire l'ensemble des actions de chaque phase et la compléter (sur un calque posé au-dessus du premier schéma d'actions réalisé) en spécifiant les documents/maquettes d'entrée et de sortie de chaque intervenant et le passage d'un document/maquette à un(e) autre, ainsi que les logiciels mis en jeu (en vue de vérifier l'interopérabilité entre les différent(e)s documents/maquettes utilisé(e)s/product(e)s).
- détecter les zones de problèmes et les décrire (via un nouveau calque placé au-dessus du précédent) en vue de comprendre leur origine, d'en déduire des savoir-faire, des retours d'expérience et d'optimiser éventuellement le processus ;
- formaliser au propre les différents flows formalisés par l'ensemble des interviewés, les harmoniser puis les confronter à leur point de vue quelques jours plus tard en vue de les valider.

Cette démarche sort le chercheur d'une posture classique de récolte, de traitement et d'analyse des données où le concepteur reste complètement vis-à-vis de l'interprétation de ce qui a été récolté, observé, traité et analysé par le chercheur. Ici le concepteur est aussi acteur de la recherche, il participe à la formalisation de son propre flow. Cette formalisation participe non seulement à la compréhension partagée de la perception qu'a

chacun des acteurs du processus de la conception, mais elle aide aussi à cartographier les différents procédés mis en place en vue de les harmoniser, de les gérer et de les optimiser.

## 5. Perspectives : mise en place d'une approche participative dans le cadre de la recherche action

Pour accéder à une vision plus complète de l'implémentation du BIM dans l'entreprise, une nouvelle étape consiste aujourd'hui à décrire la situation réelle en vue d'en spécifier une vision commune et partagée par l'ensemble des collaborateurs. Pour cette phase, l'utilisation de l'approche plus interventionniste et participative dans le cadre de notre recherche action collaborative est proposée. Prenant la forme de ShareLab (décrit dans Ben rajeb et al., 2015), il s'agit de regrouper les collaborateurs, à différents niveaux, pour construire ensemble et avec l'assistance du chercheur, une compréhension partagée de la problématique. Ce partage de points de vue les aide à avancer dans leur réflexion et à construire ensemble une vision commune et une stratégie court et long terme pour l'implémentation d'une démarche BIM au sein de leur entreprise. Cette nouvelle démarche via les ShareLabs participe donc à la gestion du changement et de la transformation au sein d'une organisation via la compréhension commune de la problématique d'une part et des objectifs à atteindre d'autre part ; l'hypothèse ici étant qu'un processus de changement serait plus efficace et moins déstabilisant s'il y a une conscientisation commune des enjeux et de la problématique, et si les objectifs sont construits de manière collaborative.

La recherche action collaborative nous permet donc de récolter des données au plus proche des praticiens. De plus, cette méthode implique les collaborateurs du terrain dans le processus de recherche, les engage davantage et permet ainsi de consolider la conscience commune de l'entreprise, de construire une vision partagée qui permettra ensuite de supporter le processus de changement vers l'état désiré.

La participation des collaborateurs à cette évaluation du niveau de maturité du BIM dans l'agence permet par ailleurs de provoquer une situation d'échange et de partage entre eux. Ces moments de communication sont un terrain idéal pour récolter des données relatives à leur expérience et leurs pratiques quotidiennes. Le partage spontané de ces données, tout comme leur analyse dans un second temps, permettent de nourrir la mise en place d'une conscience commune pour soutenir le processus de changement.

## 6. Bibliographie

- [BEL, 07] BELLONI K., KIVINIEMI A., REKOLA M. BIM Guidelines, Senate Properties.
- [BEN, 15] BEN RAJEB, S., SENCUC, A. & PLUCHINOTTA., I. ShareLab, Support for Collective Intelligence. *In Proceedings of the Fifth International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications. COLLA'15, Malta.*
- [BCA, 13] BUILDING AND CONSTRUCTION AUTHORITY (BCA). *BIM Essential Guide for Architectural Consultants*. From Corenet, Singapour Government: <https://www.corenet.gov.sg/media/586146/Essential-Guide-Archi.pdf>
- [BSI, 13] BSI (BRITISH STANDARD INSTITUTION). (2013). *PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling*. Consulté en janvier 2016, sur <http://shop.bsigroup.com/navigate-by/pas/pas-1192-22013/>
- [CAT, 02] CATROUX, M. Introduction à la recherche-action : modalités d'une démarche théorique centrée sur la pratique. *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité*, 21, 8-20.
- [CEF, 11] CEFRIO. "Améliorer l'efficacité et la productivité du secteur de la construction grâce aux technologies numériques", publication du CEFRIO, groupe canadien d'experts sur l'appropriation et l'utilisation du numérique (150 universitaires, industriels et gouvernementaux), Québec, Canada.
- [CEL, 14] CELNIK, O. ET LEBEGUE, E. *BIM & Maquette numérique pour l'architecture, la bâtiment et la construction*. Paris: Eyrolles et CSTB.
- [CIC, 10] CIC (COMPUTER INTERGATED CONSTRUCTION RESEARCH PROGRAM). *BIM Project Execution Planning Guide - Version 2.0*. From The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA: <http://bim.psu.edu/Project/resources/default.aspx>

- [CEN, 14] EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. *CEN/TC 442 - Building Information Modelling (BIM)*. Consulté en Janvier 2016, sur <http://standards.cen.eu/>
- [LIS, 15] LIST, LRA, MAACC. *La méthode BIMétric*. Consulté en Janvier 2016, sur <http://bimetric.list.lu/>
- [MON, 15] MONCEAU, G., (2015) « La recherche-action en France : histoire récente et usages actuels », in *Les recherches-actions collaboratives*, Presses de l'EHESP, pp 21-31.
- [NSC, 10] NSCSC, NOVA SCOTIA CONSTRUCTION SECTOR COUNCIL, INDUSTRIAL COMMERCIAL INSTITUTIONAL. *Functional Information Technology Phase 1: Detailed Analysis*, préparé par le Construction Engineering and Management Group de l'Université du Nouveau Brunswick.
- [ORI, 14] ORI (2014), *Directive cadre pour une coopération avec BIM*, rapport de l'Organisation sectorielle des bureaux d'ingénierie et de consultance en Belgique (55 bureaux regroupant 7 000 travailleurs, rassemblant des projets annuels pour une valeur de 10 milliards d'euros d'investissement).
- [SPF, 14] SPF ECONOMIE, DIRECTION GENERALE STATISTIQUE. *Chiffres clefs, aperçu statistique de la Belgique*.
- [STA, 11] Staub-French, S. e. *Building Information Modeling (BIM) 'Best Practices' Project Report*. Récupéré sur [bim-civil.sites.olt.ubc.ca/files/2014/06/BIMBestPractices2011.pdf](http://bim-civil.sites.olt.ubc.ca/files/2014/06/BIMBestPractices2011.pdf)
- [STA, 13] STATSBYGG. *Statsbygg BIM Manual 1.2.1*. Consulté en janvier 2016, sur <http://www.statsbygg.no/Files/publikasjoner/manualer/StatsbyggBIM-manual-ver1-2-leng-2013-12-17.pdf>