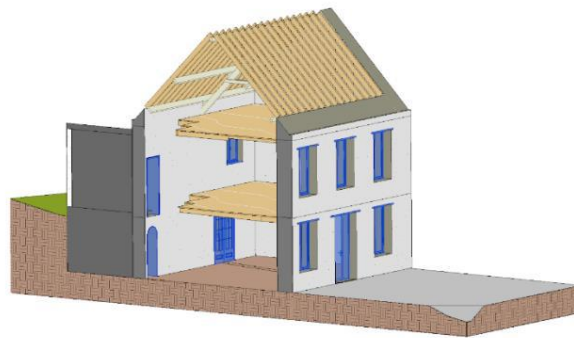
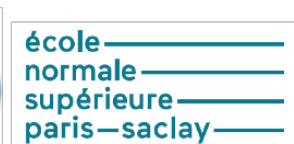


Session 1 : Montée en compétences des professionnels

Etude comparative de MOOC pour les PME et les artisans



Les soutiens d'EduBIM 2019



Ressource publiée sur Culture Sciences de l'Ingénieur : <http://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay>

Etude comparative de MOOC pour les PME et les artisans

Amélie BOUQUAIN¹

Marie BAGIEU²

Peter IREMAN²

¹ DIAFPIC de la région académique Normandie - Rectorat de l'académie de Caen

² Ecole Supérieure des Travaux de la Construction de Caen

Résumé

Les artisans et TPE/PME français ont besoin de se former pour passer au numérique et être capables d'aller sur des opérations en mode BIM. Le rectorat de l'académie de Caen et l'ESITC Caen proposent, dans cet article, de présenter les approches pédagogiques développées dans la conception de deux MOOC destinés à des artisans et TPE/PME. Les MOOC «Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle » et « Répondre à un appel d'offres en BIM » ont été conçus en collaboration avec les fédérations professionnelles locales. Le retour d'expériences de la mise en œuvre de ces MOOC est la nécessité d'accompagnement des professionnels, dans ce type de formation ouverte à tous.

Mots clefs

MOOC, SPOC, Formation professionnalisant, TPE, PME, Artisans

1. Introduction

Deux projets normands, d'aide à l'appropriation du processus BIM par les petites et moyennes entreprises (PME) et les artisans, ont choisi d'utiliser l'approche MOOC¹⁰, pour accompagner les entreprises dans ce changement de paradigme. L'introduction du BIM dans les PME et chez les artisans du BTP s'accélère progressivement en France. Selon le dernier baromètre du PTNB [1] effectué fin 2017, 13% des entreprises de moins de 10 salariés et 46% des entreprises de 10 à 49 salariés utilisent des outils numériques, complétés parfois d'une démarche BIM. Ces chiffres sont à comparer à 1% et 7%, respectivement, en fin d'année 2016. Parallèlement, les MOOC et autres outils de e-Learning s'imposent dans le monde de la formation initiale et plus modestement, auprès des professionnels. Après une présentation des deux MOOC, produits dans le cadre des deux projets normands, «Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle » et « Répondre à un appel d'offres en BIM », un comparatif des spécificités des ingénieries pédagogiques sera proposé. Le retour d'expériences de ces deux MOOC ouvrira le débat sur l'intérêt de développer des MOOC BIM, à destination des professionnels et en particulier des PME et artisans du BTP.

2. La nécessité d'appropriation du processus BIM par les entreprises du BTP

Dans nombre de pays, le BIM devient progressivement incontournable, voire obligatoire. L'exemple du Royaume Uni, pour lequel, l'utilisation du BIM niveau 2 est obligatoire pour les bâtiments publics depuis 2016, montre que l'obligation légale ne suffit pas à modifier les usages, si l'obligation n'est pas accompagnée de mesures d'aide à la montée en compétences. Le gouvernement anglais a donné un ensemble holistique de lignes directrices et de normes pour le passage de la CAO au BIM dans les entreprises. Cependant, les résultats indiquent qu'environ 75% des PME du Royaume Uni, qui forment l'épine dorsale du marché de la construction, n'ont pas encore intégré le processus BIM [2]. Même si l'état français n'impose rien en la matière, les appels d'offre BIM se multiplient. Le nouveau Code des Marchés Publics français [3] prévoit désormais le stockage, le traitement et la diffusion des données numériques. De nombreux clients, associés à une maîtrise d'œuvre sensibilisée au BIM, réclament l'adoption de ce processus dans leurs projets. Le BIM à chaque étape du marché, depuis la mise en concurrence jusqu'à la gestion technique et patrimoniale de la construction, représente une évolution qui va dans le sens de l'histoire. Ainsi, il devient essentiel de pouvoir expliquer chaque phase d'un projet, en décrivant l'utilisation de la maquette numérique, les moyens mis en œuvre pour le processus collaboratif et les interactions entre les différents acteurs.

Pour répondre à cette évolution inéluctable, les artisans et les PME doivent s'adapter, mais cette transition vers un environnement de travail collaboratif BIM pose un certain nombre de défis et de risques pour les PME et le fossé technologique continue de se creuser entre les grandes entreprises et les PME, comme constaté par F. Khosrowshahi [4]. Pour J. Harty et al. [5], une clé de la réussite du passage au BIM est l'accompagnement des PME par l'exemple et le retour d'expériences de projets BIM réussis. C. Babic et al. [6], analysent la lenteur de la diffusion du processus BIM dans l'industrie de l'architecture, de l'ingénierie et de la construction (AEC) par le caractère local de celle-ci.

¹⁰ « Massive Open Online Course » que l'on peut traduire par CLOM « cours en ligne ouvert et massif ». Un MOOC est un ensemble de cours en ligne. Ces cours sont gratuits et tout le monde peut y avoir accès.

3. Les MOOC à destination des entreprises

Parallèlement, l'innovation numérique des années 1990 et la diffusion d'internet a été le déclencheur du développement de l'e-learning ; le MOOC étant une de ces formes les plus récentes. Avec la révolution du numérique et la dématérialisation des processus administratifs, les entreprises françaises, quelle que soient leurs tailles, ont désormais l'obligation de s'équiper et d'adapter leur façon de travailler et de se former.

Depuis la fin des années 2000, les MOOC, qu'ils soient transmissifs (xMOOC) ou connectivistes (cMOOC) [7], ont permis une vulgarisation des connaissances de tous ordres et dépassent désormais largement le cadre universitaire. L'approche connectiviste a été privilégiée dans les deux MOOC présentés ici, afin de s'écarter des caractéristiques d'un enseignement transmissif traditionnel et s'adapter à un besoin de pédagogie par l'exemple, plébiscité par les partenaires des projets. Le cMOOC mise sur le bénéfice du travail collaboratif, en privilégiant l'interaction, le partage du contenu et l'échange au sein de l'entreprise.

Aujourd'hui, les MOOC ont fait leur entrée dans les entreprises, même de petite taille. Il existe des MOOC sur l'entrepreneuriat, mais aussi des MOOC techniques, pour former les collaborateurs dans le cadre d'une montée en compétences profitable à l'entreprise.

Quelques exemples de MOOC pour les acteurs du BTP :

- La transformation digitale des TPE & PME – [8]
- Bâtiment performant et écologique – [9]
- Prescrire et estimer à l'heure du BIM – [10]
- Rénovation performante – les clés de la réhabilitation énergétique – [11]
- MOOCBIM : Devenez acteur de la transition numérique – [12]
- ...

D'après M. Cisel [13], les utilisateurs de MOOC sont en grande proportion des trentenaires, diplômés et salariés à plein temps. Cependant, s'ils s'intéressent aux MOOC, c'est principalement dans un but d'autoformation et d'épanouissement personnel, il reste à faire entrer pleinement la culture du MOOC dans la démarche de formation continue de l'entreprise.

Jean Condé [14] cite deux obstacles principaux à l'accès aux MOOC : les obstacles internes qui relèvent des dispositions individuelles des salariés (capacité cognitive, motivation, situation familiale...) et les obstacles externes qui relèvent de leur environnement professionnel (degré de liberté, temps disponible, culture d'apprentissage de l'entreprise...). La méconnaissance des plateformes de formation et de l'existence des MOOC représente aussi un obstacle majeur, préalable à toute autre considération.

La solution serait donc d'agir aux niveaux « *informationnels, structurels et pédagogiques* ».

4. Le MOOC « Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle » – Projet 2N2E

Dans le cadre du projet 2N2E - Normandie Numérique Efficacité Énergétique, porté par le GIP FCIP de l'académie de Caen, cofinancé par le Programme d'Action pour la Qualité de la Construction et de la Transition Énergétique (PACTE) et une vingtaine de partenaires du secteur du bâtiment sur le territoire normand, le MOOC "Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle" a été conçu afin de sensibiliser aux concepts de maquette numérique et de BIM, et leurs applications au champ de la rénovation de logements individuels. Ce dispositif de formation en ligne visait en particulier la montée en compétences des artisans et professionnels des TPE/PME.



Figure 2-1 - MOOC « Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle »

Afin de concevoir les contenus pédagogiques, l'équipe projet s'est appuyée d'une part sur l'expertise mobilisée au sein du partenariat, et d'autre part sur des expérimentations d'intégration de la maquette numérique et du BIM auprès de professionnels du bâtiment. En effet, celles-ci se sont sourcées sur des chantiers de rénovation menés en Normandie dans le cadre d'une autre action du projet 2N2E. Ainsi, les cas pratiques présentés dans le MOOC ont été réalisés à partir des retours d'expérience issus du terrain et au plus près de ses réalités et problématiques actuelles, quant à l'utilisation de la maquette numérique dans le champ de la rénovation et de l'efficacité énergétique.

Ce MOOC, d'une durée de 3 semaines, se proposait lors des deux premières semaines de présenter les concepts de base liés à la maquette numérique et au BIM afin de permettre leur compréhension et appréhension par tout un chacun, mais aussi d'expliquer le processus de construction d'une maquette numérique. Il ne s'agissait pas d'apprendre aux participants à concevoir une maquette numérique, mais bien de leur apporter des éléments de compréhension sur la construction de cet objet qu'ils seront amenés à utiliser régulièrement dans leur pratique professionnelle dans les années à venir. L'objectif était de permettre aux participants de se constituer un socle de connaissances sur ces concepts. La dernière semaine était, quant à elle, consacrée à la présentation de deux cas pratiques d'intégration de la maquette numérique sur des chantiers de rénovation : l'un présenté du point de vue des professionnels et l'autre du point de vue de la relation client. Ces cas pratiques ont permis de mettre en

exergue les réalités actuelles liées à l'intégration de la maquette numérique et du BIM dans le champ de la rénovation.

En complément de ces contenus plutôt théoriques, des activités pédagogiques telles que des quizz et une activité fil rouge ont été proposés aux participants. L'activité fil rouge leur permettait d'apprendre pas à pas l'utilisation d'une visionneuse afin de lire et manipuler une maquette numérique grâce à des tutoriels vidéo disponibles à la fin de chaque semaine. Cette typologie d'activité a été choisie, pour ce MOOC, afin de renforcer les processus d'apprentissage et leur ancrage à travers des activités plus pragmatiques que celles habituellement proposées. Suite à l'analyse des questionnaires de satisfaction des participants au MOOC, le constat est, en effet, que ces activités fil rouge ont contribué au taux de réussite des participants (70,70%), par le maintien de leur motivation et de leur montée en compétences.

En regard du public ciblé par ce MOOC, il avait été décidé d'alléger la charge de travail des participants à raison d'1h30/semaine.

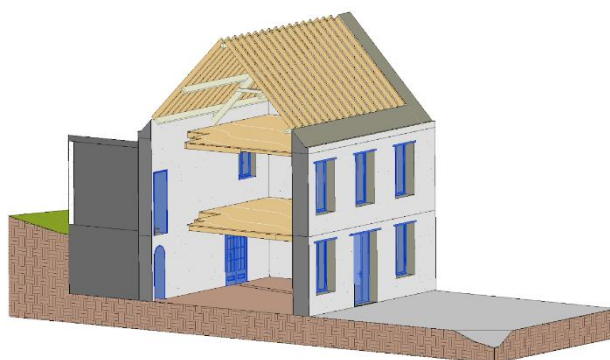


Figure 2-2 - MOOC « Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle »

Les objectifs pédagogiques du MOOC étaient les suivants :

- Comprendre ce qu'est une maquette numérique, un processus BIM et les concepts associés,
- Comprendre le processus de construction d'une maquette numérique,
- Utiliser une maquette numérique sur des chantiers de rénovation,
- Savoir utiliser une visionneuse pour lire une maquette et la manipuler

L'évaluation des acquis prévoyait la délivrance d'une attestation de réussite en fin de MOOC.

La session du MOOC a eu lieu en juin 2018 sur la Plateforme MOOC Bâtiment durable, plateforme de formation dédiée au bâtiment durable, soutenue par l'ensemble des professionnels de la filière bâtiment, du Plan Bâtiment Durable et de l'ADEME. Lancée en 2017, il s'agit de la première plateforme de MOOC dédiée à la formation professionnelle.

Les résultats de la session du MOOC “Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle” en quelques chiffres :

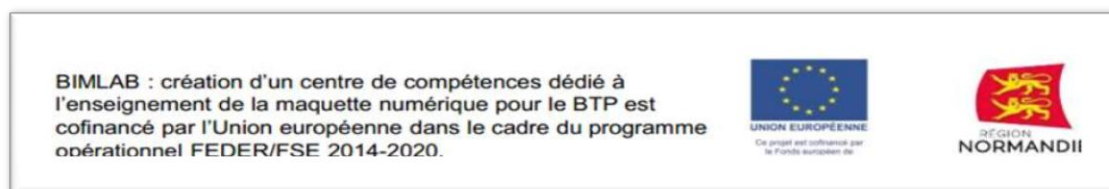
Le MOOC a touché un public composé à 80% de professionnels du secteur du bâtiment, en particulier des architectes, des ingénieurs, des enseignants et formateurs, des artisans, salariés ou chefs d’entreprise, des maîtres d’ouvrage ou encore des économistes de la construction,...

La session de juin 2018 a obtenu de très bons résultats en regard de la thématique très spécifique dont le MOOC traitait et le public visé :

- 1 169 inscrits,
- 495 participants,
- 350 attestations de réussite délivrées,
- Taux de participation : 41,80%
- Taux de complétion des inscrits : 30%
- Taux de réussite des participants : 70,70%

Il est à noter que si le taux de complétion des inscrits à des MOOC se situe généralement autour de 10%, pour le MOOC “Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle” ce taux est de 30%, taux le plus élevé des MOOC ayant eu une session à ce jour sur la plateforme MOOC Bâtiment durable.

5. Le MOOC « Répondre à un appel d’offres en BIM » – Projet BIMLab



Dans le cadre du projet BIMLab, cofinancé par l’Union Européenne FEDER/FSE 2014-2020, l’ESITC Caen a développé, entre autre, et mis en œuvre des actions de formations initiales et continues.

Une des actions principales du projet consiste en une aide à la mise en place de la démarche et du processus BIM dans les PME normandes. Elle a donné lieu à la création d’un MOOC, à destination gérants et chargés d’affaires de PME.

Ce MOOC a pour but l’acquisition des connaissances nécessaires pour l’exploration d’une maquette numérique associée à un dossier de consultation d’entreprises (DCE), afin de permettre aux entreprises de répondre à un appel d’offre en BIM.

Il a été conçu par l'ESITC Caen et ses élèves ingénieurs, en étroite collaboration avec la Fédération France du Bâtiment (FFB) de Normandie, l'entreprise Charpente Loret11, le cabinet d'Architecture Alidade, la ville de Flers et l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) BIM Phase B. Il s'inscrit dans la dynamique du site FFBIM de la FFB [15] et de l'« outil d'aide à la décision : Répondre à un appel d'offres BIM » de la FFB Pays de la Loire [16].

Pour réaliser le contenu pédagogique du MOOC, le principe de rétro-ingénierie, avec le retour d'expériences du projet ABV (Atelier BIM Virtuel [17]) a été choisi. Le bâtiment objet de l'exemple traité est l'espace de convivialité d [1]u parc des sports du Hazé, dans la ville de Flers, dans l'Orne.



Figure 2-3 - MOOC « Répondre à un appel d'offres en BIM » - Espace de convivialité, parc des sports du Hazé à Flers (Orne)

Le MOOC présente, dans l'exemple traité pas à pas, les documents d'un appel d'offre BIM et comment une PME peut se les approprier. Il explique comment faire une réponse chiffrée à un appel d'offre en BIM, avec des outils numériques adaptés et comment les maîtriser. Il donne des éléments de réponses aux questions suivantes : Quels sont les prérequis pour entamer la phase construction en BIM ? Quel est le potentiel des outils BIM pour le chantier ?

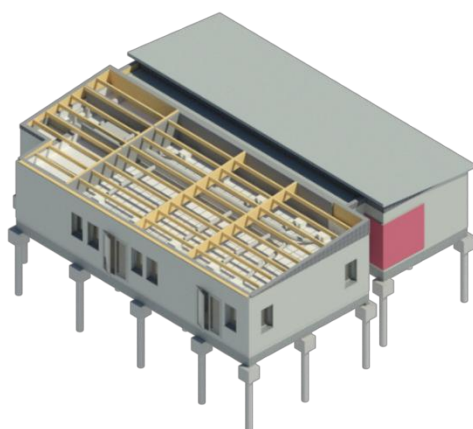


Figure 2-4 - MOOC « Répondre à un appel d'offres en BIM » Maquette numérique de l'espace de convivialité de Flers

Pour que le MOOC soit facilement accessible aux Chefs d'entreprises, le format choisi est très souple : 1h30 par semaine, pendant trois semaines consécutives.

¹¹ <http://www.charpente-loret.com/>

Chaque séance est composée de trois éléments :

- Une vidéo
- Un exercice pratique
- Un QCM

Les trois semaines du MOOC se décomposent en trois mises en situation concrètes :

- Semaine 1 : « J'analyse l'appel d'offre BIM »,
- Semaine 2 : « Je prépare ma réponse avec une variante économique »,
- Semaine 3 : « Je réalise les travaux ».

Les objectifs pédagogiques du MOOC étaient les suivants :

- Comprendre ce qu'est une maquette numérique DCE
- Savoir explorer la maquette numérique pour chiffrer les travaux (extraction de quantité) et pour accompagner la réponse, notamment en termes de valeur technique (utilisation de notes BCF)
- Comprendre les prérequis pour intégrer un processus BIM en phase exécution

La délivrance d'une attestation de réussite est prévue en fin de MOOC.

6. Quelques spécificités des MOOC de la formation professionnelle

6.1 La présentation des contenus, leur qualité et leur organisation sur la plateforme

Dans un MOOC, les contenus pédagogiques sont principalement présentés sous forme de vidéos. La qualité de leur réalisation, la manière de présenter les contenus dans chaque capsule, la clarté du discours, les éléments permettant de les enrichir et la durée des capsules sont autant de critères pour les participants afin de juger de leur qualité.

Les vidéos enrichies d'images, d'infographies, d'animations ou encore de screencasts, afin de maintenir l'attention, mais aussi d'éclairer et d'illustrer les notions plus abstraites ou complexes.

Le grain pédagogique choisi doit être fin, avec des vidéos très courtes, ne dépassant pas généralement 3 à 4 min favorisant ainsi la concision et la clarté du discours.

L'organisation des contenus sur la plateforme doit permettre une alternance entre contenus pédagogiques, activités ludiques, quizz et activités pratiques. Par ailleurs, un séquençage des quizz (activités notées) semble pertinent, afin qu'ils n'apparaissent pas uniquement en fin de section (semaine), mais à la fin de chaque sous-section. En effet, cela permet d'éviter d'avoir une série de questions, parfois trop nombreuses et indigestes pour les participants. Enfin, intégrer un guidage dans les unités permet d'introduire des repères pour les participants quant à l'avancement dans la formation. L'interface et l'expérience de l'apprenant étant à ne pas négliger en tant que facilitateurs des apprentissages, d'autant plus quand la formation vise un public peu familier de ce format de formation tout en ligne et à distance

Comme le signalent Moalic & Termignon [18], il peut parfois il y avoir un décalage entre les contenus académiques proposés dans les MOOC, jusqu'à présent produits principalement par de grandes écoles ou des universités, et ce qui peut être attendu par un salarié ou une entreprise. Ceci est d'autant plus prégnant que 74% des participants à des MOOC sont des salariés notamment de PME ou des personnes en recherche d'emploi [19]. Ainsi, dans le cas de MOOC destinés à un public de la formation professionnelle, une attention particulière doit être portée aux contenus et à leur présentation, mais aussi aux activités pédagogiques proposées qui se doivent d'être adaptées à un public de professionnels.

6.2 Les activités pédagogiques proposées

Dans un MOOC différents types d'activités pédagogiques peuvent être proposées au-delà des quizz et activités notées qui constituent l'essence même des MOOC et qui permettent de vérifier les connaissances acquises par les participants en vue de la délivrance de l'attestation de réussite. S'ils sont incontournables, d'autres activités non notées et plus ludiques peuvent être proposées aux participants, afin de favoriser leur engagement. Elles sont collaboratives ou individuelles, dans la limite de ce que les plateformes de MOOC permettent technologiquement de proposer. Ces activités donnent également la possibilité aux concepteurs de vérifier l'acquisition de connaissances, mais de façon non systématique, via un exercice qui se sanctionne par une note et qui compte pour la délivrance de l'attestation de réussite. Cela permet, par ailleurs, d'atténuer la représentation scolaire du format peu adéquat pour un public de professionnels. Dans le même sens, proposer une activité fil rouge, c'est-à-dire une activité transversale, que les participants vont pouvoir poursuivre à la fin de chaque nouvelle semaine, à leur rythme, peut permettre l'acquisition de compétences, mais aussi le maintien de l'engagement et de la motivation dans la formation.

Un public de professionnels ne cherche pas systématiquement à obtenir l'attestation de réussite, c'est le cas de plus de 56% des participants au MOOC « Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle ».

6.3 Un format court

Quand on sait que le taux de complétion des inscrits à des MOOC tourne autour de 10%, entre des inscrits qui ne viendront jamais commencer le MOOC, des contenus qui ne correspondent pas tout à fait aux attentes du public attiré, les objectifs personnels poursuivis par chaque participant (obtention ou non de l'attestation de réussite, simple curiosité, consommation de contenus, etc.), la difficulté des activités de validation, la charge de travail à dédier par semaine et la durée du MOOC, nous pouvons formuler l'hypothèse que la durée des MOOC peut être un facteur de décrochage et d'abandon.

Le format court peut être considéré comme un facteur d'engagement en lien avec la charge de travail, d'autant plus quand le public est composé de professionnels, qui se forment principalement sur son temps libre. En effet, les MOOC n'ont pas, à l'heure actuelle, encore totalement trouvé leur place quant au financement d'actions de formation en tant que telles dans le paysage de la formation professionnelle. Ainsi, les participants n'ont pas de temps dédié pour suivre des MOOC, ils doivent se dégager du temps sur du temps normalement consacré à leur vie personnelle. Ainsi, un MOOC sur une durée supérieure à quatre semaines et une charge de travail importante peuvent mettre à l'épreuve la motivation des participants à se dégager le temps nécessaire à le suivre. Néanmoins, le format court des MOOC, trois à quatre semaines, ne semble pas être actuellement un format spécifique à un public de la formation professionnelle.

7. Conclusion

Le retour d'expérience du MOOC « Rénover avec une maquette numérique et un processus BIM : la maison individuelle » – Projet 2N2E et les discussions au cours de la conception du MOOC « Répondre à un appel d'offres en BIM » mettent en exergue les limites des approches pédagogiques de formations en ligne et tout à distance, destinées à un public de professionnels en activité dans les entreprises de type PME/TPE. En conséquence et afin de répondre aux besoins d'accompagnement rapproché du public visé, ce type de dispositifs de formation pourrait être mis en oeuvre sous d'autres modalités. Par exemple, en parallèle des contenus en ligne de type MOOC ou SPOC, un accompagnement en présentiel pourrait être proposé aux participants, permettant ainsi un étayage de l'apprentissage dans le cadre d'un dispositif hybride de formation. Le support numérique pourrait ainsi être utilisé dans des ateliers de travail, en petit groupe avec un animateur.

Bibliographie

- [1] PTNB, «<http://www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/Barom%C3%A8tre/PTNB%20-%20Barometre%203%20-%20Rapport%20detaille.pdf>,» 2018. [En ligne].
- [2] A. Ghaffarianhoseini, D. Doan, T. Zhang, N. Naismith et J. Tookey, *A BIM Readiness & Implementation Strategy for SME Construction Companies*, 2016.
- [3] N. EINM1600207D, *Décret n° 2016-360 du 25 mars 2016 relatif aux marchés publics - Version consolidée au 28 décembre 2017*, 2017.
- [4] F. Khosrowshahi et Y. Arayici, *Roadmap for implementation of BIM in the UK* 19(6), 610–635, 2012.
- [5] J. Harty, T. Kouider et G. Paterson, *Challenges, risks and benefits for SMEs*, 2016.
- [6] C. Babic et D. Rebolj, «Culture change in construction industry: from 2D toward,» *Journal of Information*, p. 86, 2016.
- [7] J. Daniel, «Making Sense of MOOCs : Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility,» *Journal of Interactive Media in Education (JIME)*, 2012.
- [8] LesDigiteurs, «<https://mooc-francophone.com/cours/la-transformation-digitale-des-tpe-pme/>,» 2017. [En ligne].
- [9] Asder1, «<https://mooc-francophone.com/cours/mooc-batiment-performant-et-ecologique/>,» 2016. [En ligne].
- [10] UNTEC, «<https://mooc-francophone.com/cours/economie-de-la-construction-prescrire-estimer-a-lheure-du-bim/>,» 2017. [En ligne].
- [11] Asder2, «<https://mooc-francophone.com/cours/renovation-performante-les-cles-de-la-rehabilitation-energetique/>,» 2017. [En ligne].
- [12] INSA Toulouse et GA Smart Building, «<https://mooc-batiment-durable.fr/courses/course-v1:GA-INSATOULOUSE+2017MOOCBAT13+SESSION01/about>,» 2018. [En ligne].
- [13] M. Cisel, *Utilisations des MOOC: éléments de typologie*, Doctoral dissertation - Université Paris-Saclay, 2016.
- [14] J. Condé, *Pourquoi et comment participer à un MOOC ? Quel(s) processus et parcours d'apprentissage(s) ?*, Doctoral dissertation - Université Paris-Saclay, 2014.
- [15] FFB, «<http://www.ffbim.fr/le-bim-comment-aborder-un-appel-d-offres>,» [En ligne].
- [16] M. Raducanu, «<http://www.fermeture-store.org/files/snfpsa/Commun/02-ACTUALITES/Journee-BIM/Outil-d-aide-a-la-decision-pour-repondre-a-un-appel-d-offre-BIM-V3.2.pdf>,» 2017. [En ligne].

- [17] PTNB, «<http://www.batiment-numerique.fr/news/91/27/Publication-des-livrables-ABV.htm>,» 2017. [En ligne].
- [18] D. Moalic et D. Termignon, «Analyse du marché français des SPOC,» 2015.
- [19] I. Quentin, «Commission Nationale du Débat Public,» 2015.
- [20] RNR, «Inscription Concours Batissiel du RNR,» 2019. [En ligne]. Available: <http://batissiel.information-education.org/2019/index.php>. [Accès le 27 03 2019].
- [21] X. Jourdain, «3e prix du Concours Batissiel Plus catégorie Sup' pour le projet SAPHIRE P01,» 06 06 2018. [En ligne]. Available: http://dgc.ens-paris-saclay.fr/version-francaise/actualites/3e-prix-du-concours-batissiel-plus-categorie-sup-pour-le-projet-saphire-p01-385430.kjsp?RH=DL_DGC-FR. [Accès le 27 03 2019].
- [22] T. Sanchez et N. Ngo-Xuan, «Concours Batissiel Plus catégorie SUP : 2ème prix pour nos étudiants !,» 11 06 2018. [En ligne]. Available: <http://charles-de-gaulle.entmip.fr/actualites/concours-batissiel-plus-categorie-sup-16644.htm>. [Accès le 27 03 2019].
- [23] S. Codet, «Quand nos étudiants conçoivent l'école de demain,» 06 06 2018. [En ligne]. Available: <https://www.u-cergy.fr/fr/ufr-sciences-et-techniques/departement-de-genie-civil-et-infrastructures/actualites/competitions/batissiel-2018.html>. [Accès le 27 03 2019].
- [24] S. Codet, «Défi BIM 2016 - 2nde place au Défi BIM Innovation,» 07 04 2016. [En ligne]. Available: <https://www.u-cergy.fr/fr/ufr-sciences-et-techniques/departement-de-genie-civil-et-infrastructures/actualites/competitions/defi-bim-2016.html>. [Accès le 28 03 2019].
- [25] C. Donas, «Batissiel Plus : LE concours pour découvrir les enjeux du BTP !,» 11 07 2018. [En ligne]. Available: <https://emploi-btp.lemoniteur.fr/edito/article/batissiel-plus-le-concours-pour-decouvrir-les-enjeux-du-btp-aea-9432>. [Accès le 06 06 2019].
- [26] P. Durand, Titre de l'article, Cachan: éditeur, 2019.