

Le codesign comme nouvelle approche pédagogique dans les ateliers de conception : étude exploratoire à travers le vécu des étudiants

Sana Boudhrâa et Tomas Dorta

Volume 7, numéro 2, automne 2020

Approches pédagogiques innovantes

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1073361ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1073361ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Université de l'Ontario français (UOF)

ISSN

2562-914X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Boudhrâa, S. & Dorta, T. (2020). Le codesign comme nouvelle approche pédagogique dans les ateliers de conception : étude exploratoire à travers le vécu des étudiants. *Enjeux et société*, 7(2), 74–107.
<https://doi.org/10.7202/1073361ar>

Résumé de l'article

L'enseignement dans les ateliers de projet fait face à des défis d'innovation pédagogique. L'approche pédagogique la plus commune jusqu'à maintenant est la critique, laquelle se réalise dans un environnement basé sur l'apprentissage par projet. Or l'approche que nous proposons comme stratégie pédagogique innovante se base sur le codesign actif et se positionne à l'opposé d'une approche traditionnelle basée sur la revue des projets. Elle a été appliquée à un atelier de design industriel en vue d'étudier son apport et ses caractéristiques, tel qu'ils ont été perçus par les étudiants, en comparaison avec la critique traditionnelle. Des éléments clés se distinguent tels que les nouveaux rôles de l'enseignant qui changent selon la situation (manager, designer-expert, consultant, « challengeur »), le ressenti des étudiants (moins de stress, plus de confiance à s'exprimer et à réfléchir à haute voix, meilleure génération d'idées, environnement collaboratif) et la contribution des participants.

Tous droits réservés © Enjeux et société, 2020



Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

<https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

<https://www.erudit.org/fr/>



Le codesign comme nouvelle approche pédagogique dans les ateliers de conception : étude exploratoire à travers le vécu des étudiants

Sana Boudhrâa

Université de Montréal

Tomas Dorta

Université de Montréal

Résumé

L'enseignement dans les ateliers de projet fait face à des défis d'innovation pédagogique. L'approche pédagogique la plus commune jusqu'à maintenant est la critique, laquelle se réalise dans un environnement basé sur l'apprentissage par projet. Or l'approche que nous proposons comme stratégie pédagogique innovante se base sur le codesign actif et se positionne à l'opposée d'une approche traditionnelle basée sur la revue des projets. Elle a été appliquée à un atelier de design industriel en vue d'étudier son apport et ses caractéristiques, tel qu'ils ont été perçus par les étudiants, en comparaison avec la critique traditionnelle. Des éléments clés se distinguent tels que les nouveaux rôles de l'enseignant qui changent selon la situation (manager, designer-expert, consultant, « challengeur »), le ressenti des étudiants (moins de stress, plus de confiance à s'exprimer et à réfléchir à haute voix, meilleure génération d'idées, environnement collaboratif) et la contribution des participants.

Mots-clés : Innovation pédagogique, approche codesign, co-idéation, atelier de projet, critique



Introduction

L'atelier n'a pas cessé, depuis sa formalisation dans les Écoles des Beaux-Arts, d'être un sujet de controverses quant à la compréhension et à la définition de sa pédagogie. Celle-ci prône un apprentissage *par-le-faire* dans une approche basée sur le projet (Curry, 2014; Schön, 1985). Mais la question du transfert des connaissances reste jusqu'à ce jour un sujet d'actualité pour la recherche en design. La connaissance dans ce contexte d'apprentissage de la conception implique les compétences, les savoir-faire et même le mode de penser des designers. Ces connaissances sont souvent d'ordre tacite (Goffin & Koners, 2011), ce qui complique davantage la compréhension de leur transfert, car le caractère tacite de ces connaissances renferme souvent une grande part de subjectivité (Ambrosini & Bowman, 2001). En effet, la pratique pédagogique dominante en atelier, pour ne pas dire unanime, est la critique de projets. Celle-ci dépend amplement de l'expertise et des modes de faire de l'enseignant. L'atelier est alors une simulation de la pratique professionnelle (Schön, 1985), où les apprentissages dépendent des capacités pédagogiques des enseignants en tant qu'experts pour apporter leurs savoirs professionnels et leurs connaissances (Goldschmidt et al., 2010). Il devient à notre sens une vitrine sur les réalités professionnelles dans laquelle l'enseignant joue un rôle principal. Or l'enseignant dans ces écoles de design et d'architecture, étant d'abord un praticien lui-même, n'a reçu aucun entraînement pédagogique et son efficacité provient de ses expériences, de sa conscience et de son talent (Goldschmidt et al., 2010). De plus, l'atelier se voit confronté à de nouvelles pratiques, notamment avec l'intégration des usages du numérique, qui impliquent des changements sur le déroulement des critiques de projet (Oh et al., 2013).

Le défi est donc multiple : trouver des approches qui permettent de s'adapter aux changements que voit l'atelier aujourd'hui, traduire ce mystère qu'est la pédagogie de l'atelier et réconcilier le profil du designer ressortissant avec les réalités de la pratique professionnelle.

Notre recherche se focalise sur les échanges enseignant-étudiants dans l'atelier ainsi que l'environnement de ce dernier, surtout avec l'intégration des nouvelles technologies qui ne peuvent être sans impacts sur la pédagogie. Nous proposons une nouvelle approche



pédagogique basée sur le codesign. Elle prône un changement des rôles des enseignants et des étudiants dans une synergie basée sur la communication multidirectionnelle et l'implication active de ces derniers à l'étape de la génération des idées. Il nous semble que cette phase est l'une des plus importantes composantes dans les compétences à acquérir par les designers.

Dans cet article, nous présentons une analyse qualitative de l'expérience vécue par dix étudiants qui ont suivi un atelier de projet basé sur l'approche codesign. L'étude a pour objectif d'explorer l'impact de cette approche sur le déroulement de l'atelier, les apprentissages, les échanges enseignant-étudiants ainsi que les dynamiques de groupe. Pour ce faire, nous avons fait des enregistrements audiovidéos des sessions de codesign puis avons mené des entrevues avec les dix étudiants afin de recueillir les perceptions des expériences vécues. Cette étude a permis d'avoir un portrait des caractéristiques de cette approche à travers les lentilles des étudiants quant à l'expérience vécue, ainsi qu'un comparatif avec la critique traditionnelle de projet. Nos résultats montrent que cette approche est enrichissante du point de vue des étudiants pour leur formation. En effet, nous avons fait une identification des principaux changements dans les échanges enseignant-étudiants, les dynamiques du groupe (incluant la contribution de chacun) ainsi que le ressenti d'une façon générale le long de l'atelier par rapport aux ateliers traditionnels. Nous avons trouvé quelques impacts perçus de cette approche, ainsi que distingué les différences qu'implique l'usage de différents environnements de travail en atelier (le Hyve-3D en comparaison avec la salle). Enfin, nous avons élaboré une comparaison entre les critiques traditionnelles dans les ateliers et la nouvelle approche pédagogique employée.

1. Problématique : la critique comme méthode d'apprentissage en atelier de conception

La pratique de la critique est influencée par la façon dont elle est structurée. Ceci inclut ses formats, individuel ou de groupe (Goldschmidt et al., 2010), formel ou informel (Oh et al., 2013); sa fréquence (Uluçlu, 2000); son timing (King et al., 2000); les styles de critiques adoptés par les enseignants (Goldschmidt, 2002); ses modalités : par texte, dessins, gestes ou artefacts (Goldschmidt, 2002; Oh et al., 2013). Elle est aussi influencée par le niveau scolaire des étudiants. En effet, elle est plus directive avec les étudiants novices et plus collaborative



et exploratoire avec les experts, selon Dannels et Martin (2008). Les enseignants y jouent aussi de multiples rôles : coach (Adams, Cardella, & Purzer, 2016; Adams, Forin, Chua, & Radcliffe, 2016; Goldschmidt et al., 2010; Schön, 1985), médiateur (Taylor et al., 2001), homme-orchestre (Dinham, 1989) et les appellations continuent à se multiplier. Mais ces rôles ont des significations semblables et reviennent tous à une compréhension générale du coaching. Le modèle de coaching selon Schön (1985) repose sur deux stratégies basées sur les couples expliquer/écouter et démontrer/imiter. Par le premier couple, l'enseignant donne des explications sur le design, des descriptions générales, des instructions spécifiques, formule des critiques, des questions ou apportent des suggestions. L'étudiant devrait alors être en écoute afin de comprendre l'enseignant. Dans le second couple, l'enseignant fait des démonstrations sur des parties du processus qu'il pense utiles à l'apprentissage de l'étudiant. Ainsi, il donne à l'étudiant de la substance pour l'imiter. Ce deuxième couple est orienté vers un apprentissage par accumulation d'expériences passées ou par références, développant ainsi un répertoire de solutions (d'où le concept de Répertoire de Schön [1985]). Alors que, selon Uluoğlu (2000), le coaching devrait inclure des démonstrations de comment performer les actes de design, décrire et interpréter les situations de design, considérer les alternatives et renforcer davantage la communication. De plus en plus, la maximisation de l'apprentissage implique le design d'environnement d'enseignement (Dinham, 1989). Ainsi, l'enseignant cultive un environnement d'apprentissage dans un contexte éducatif formel (Carver, 1996).

La réussite d'un enseignement, selon Daly et Yilmaz (2015), réside dans la faculté de l'enseignant à guider l'étudiant dans son parcours tout en lui donnant la liberté de prise de décisions et de l'amener à passer d'idées divergentes à des idées convergentes. Ceci peut avoir lieu si l'enseignant assure un environnement supportant les interactions sociales (Wang, 2010) à savoir la communication verbale, et les moyens d'expression graphiques et physiques (Goldschmidt, 1991).

Or l'apprentissage de la conception en situation d'atelier se heurte à quatre obstacles interliés : l'individualisation de l'apprentissage, la hiérarchie enseignant - étudiant, le système de représentation utilisé et l'approche axée sur le projet plutôt que sur le processus. Ces quatre



éléments interfèrent sur le bon déroulement d'une situation d'apprentissage en influençant la nature et les modes de communication enseignant-étudiant.

Pendant les deux dernières décennies, la critique dans les ateliers de design a été définie comme une activité essentiellement verbale et souvent individuelle (Goldschmidt et al., 2010). La « desk-crit », comme l'appelle Goldschmidt (2002), consiste pour un étudiant à passer au bureau de l'enseignant afin de discuter avec lui de son projet et des problèmes de conception qu'il peut avoir pour réfléchir à des solutions ou à des façons d'améliorer la conception. Cette disposition maintient du coup la hiérarchie enseignant-étudiant, en phase avec la tradition maître-apprentis. En effet, dans ce modèle, c'est l'enseignant qui est souvent un expert de sa profession (Cardoso et al., 2014; Curry, 2014; Oh et al., 2013; Schön 1985), qui détient la connaissance et l'expertise pour résoudre les problèmes de design sur lesquels l'étudiant travaille. Or cette hiérarchie bloque les échanges spontanés dans les situations de résolution de problèmes de design (Drăgan & Ganea, 2013). L'étudiant a tendance à suivre les directives et les suggestions de l'enseignant sans bien les comprendre, sans intégrer son feedback dans son propre processus de réflexion (Oh et al., 2013). Ce pouvoir de l'enseignant peut diminuer le processus d'apprentissage chez l'étudiant et sa réflexion critique (Dutton, 1991). Schön (1985) mentionne que l'enseignant est dans ce cas confronté à la difficulté de trouver le bon équilibre entre la façon de donner et la façon dont ces dernières seront reçues par l'étudiant afin d'éviter que ce dernier se mette sur la défensive (Anthony, 1991).

Par ailleurs, même si le modèle du coaching semble l'écarter de la figure autoritaire, sa dominance dans l'atelier est toujours perçue comme étant négative dans la démocratisation des échanges (Goldschmidt, Casakin, Avidan, & Ronen, 2014). Yanar (2007) évoque à ce propos la question du silence de l'étudiant face aux directives de l'enseignant. Ce silence n'est pas saisi tout le temps correctement par ce dernier. Selon Schön (1985), l'enseignant, par un « diagnostic implicite », comprendrait les difficultés de l'étudiant, mais nous trouvons ceci discutable. En effet, un enseignant pourrait traduire un silence comme étant le résultat de l'écoute par l'étudiant de ce qu'il explique, alors qu'il est possible que l'étudiant soit plutôt en refus de ses suggestions (Yanar, 2007), ce qui conduit soit à l'application à la lettre sans



compréhension des consignes (Oh et al., 2013), soit à un blocage de l'étudiant qui nuit à son processus d'apprentissage et, par la même occasion, au processus de design (Sachs, 1999).

La pratique de critiques de groupe dans les projets individuels a un avantage clair en comparaison avec celle de critiques individuelles. Elle permet aux autres étudiants d'assister aux critiques des travaux des autres et d'assimiler leurs erreurs, de recevoir les commentaires de l'enseignant et, par imitation, d'avancer dans leurs propres projets. Oh et al. (2013) indiquent que cette approche tend à encourager les étudiants moins confiants à participer dans les critiques. En effet, les auteurs précisent que les étudiants peuvent être plus actifs dans la discussion à cause du caractère informel de ces critiques et du faible nombre d'étudiants dans le groupe (Oh et al., 2013). Par contre, il n'y a pas de recherches qui attestent si cette participation provient d'une approche pédagogique prédéfinie ou d'une initiative spontanée de la part des étudiants.

Le caractère verbal de la critique est accentué par les changements dans l'environnement de l'atelier, notamment par l'usage des technologies numériques (Oh et al., 2013). En effet, les laptops, comme outils individuels, sont devenus plus fréquents (Dorta et al., 2016), ce qui implique de travailler avec des outils de conception assistée par ordinateur (CAO) (Salman et al., 2014) qui changent ainsi l'écosystème représentationnel utilisé traditionnellement dans l'atelier (Dorta et al., 2016). Nous entendons par *écosystème représentationnel* l'ensemble des outils de simulation disponibles dans l'atelier (Dorta & Kinayoglu, 2014). Cela comprend les esquisses bidimensionnelles et tridimensionnelles sur papier (élévations, plans, perspectives), les maquettes physiques ou des modèles 3D. Ces représentations accompagnent les gestes et les communications verbales (Visser & Maher, 2011) pour développer les projets. L'usage adéquat de ces outils, selon la phase de design, influence le processus d'apprentissage de l'étudiant (van Dooren et al., 2017). Salman et al. (2014) ont démontré que l'usage de logiciels de CAO par les étudiants a un grand impact sur l'éducation en design et en particulier sur le processus de développement des idées. L'un d'eux, plutôt négatif, est qu'il est plus difficile pour les étudiants de passer d'une idée à une autre en comparaison avec l'usage des sketches. En effet, les étudiants passent moins de temps



à analyser le problème de design et plus de temps à détailler la solution proposée, déviant ainsi du développement du concept vers des actions opératives du logiciel (Salman et al., 2014). Le processus de conception basé sur une itération entre les divergences et les convergences des idées (Dorst & Cross, 2001) se voit alors atrophié en raison de l'environnement des logiciels qui n'est pas assez agile pour l'expression rapide et flexible des idées durant les conversations de design. (Salman et al., 2014). De même, en générant des dessins, l'étudiant communique ses intentions à l'enseignant et aux autres étudiants. Si ses dessins sont produits à l'avance avec la CAO, sans possibilité d'en générer d'autres avec l'enseignant, on tombe dans la fixation. (Salman et al., 2014). Ceci peut causer une frustration dans le cas où les étudiants ou les enseignants ne maîtrisent pas très bien ces logiciels (Basa & Şenyapili, 2005). Et si la fixation sur la première idée chez l'étudiant devient plus dominante (Cross, 2001), cela peut le rendre résistant à la réflexion sur les propositions de l'enseignant, ce qui limite prématurément l'espace de design et restreint la nouveauté (Jansson & Smith, 1991). Or la variété des idées générées est considérée comme une composante clé pour trouver des concepts innovants (Dorst & Cross, 2001).

Aux complications que pose l'usage d'outils numériques induisant à une fixation plus présente chez les étudiants s'ajoute un autre problème dans les critiques, celui de l'approche axée sur le développement du projet plus que celle sur le processus de conception (Curry, 2014; Oxman, 2001; van Dooren et al., 2017). D'une part, l'attitude professionnelle des enseignants les oriente vers la pratique (Cross, 2001; Ştefan, 2012) : les échanges spontanés entre un étudiant et son enseignant concernent le produit (Oxman, 2001) et il y a un manque de discussions autour du processus. Il s'agit d'un clivage entre faire du design (développement de projet) et comprendre le design (comprendre les mécanismes du processus de conception) (Findeli, 2001). D'autre part, les enseignants ne « chalengent » pas assez leurs étudiants à faire des raisonnements de haut niveau (Cardoso et al., 2014). Pourtant, toute la dynamique des critiques repose sur la capacité de l'enseignant à impliquer l'étudiant dans la réflexion. La pression du temps, la structure des critiques et l'expérience de l'enseignant pourraient impacter le niveau de réflexion pendant une session de critique. Aussi, puisque la plupart des enseignants sont des praticiens (Goldschmidt et al., 2010), ils sont davantage



portés à donner aux étudiants des feedbacks en lien avec des connaissances pratiques basées sur leur expertise professionnelle, sans avoir forcément une pédagogie de la critique (Oh et al., 2013).

2. Le codesign comme stratégie pédagogique dans l'atelier

Nous proposons l'approche codesign comme stratégie pédagogique pour l'apprentissage de la conception. *Coconception*, *design collaboratif* ou *collectif*, *design coopératif* et *design participatif* sont des termes proches de celui de *codesign* et ils sont parfois même utilisés dans le même sens. Nous distinguons toutefois le codesign de ces autres appellations en nous basant sur diverses caractéristiques propres à chacune d'elles. Le codesign est surtout utilisé dans les pratiques professionnelles du design et les disciplines connexes comme le marketing et la gestion d'entreprises. Malgré son importance comme stratégie, peu nombreux sont les chercheurs qui l'ont étudié dans l'environnement des écoles de design (Steen, 2013). Yalman et Yavuzcan (2015), Dorta et al. (2011) et Dorta et al. (2016) figurent parmi ceux qui s'y sont intéressés, mais leurs travaux en sont au stade exploratoire et demandent à être approfondis quant à la pédagogie de l'atelier.

2.1 Le codesign : éléments de définition

Souvent, le codesign est entendu comme une version moderne du design participatif (Steen, 2011). D'une manière générale, l'approche de design participatif concerne la participation de personnes ou d'une communauté à la conception d'un projet qui leur importe avec des designers (Sanders & Stappers, 2008). Tout acte de créativité collective partagée entre deux personnes ou plus est considéré comme une forme de design participatif, selon Sanders & Stappers (2008). Cette acception générale du terme s'applique aussi souvent au design collectif. Dans une perspective qui nous intéresse, l'approche du design participatif est définie par Esnault et al. (2006) comme étant un processus itératif de négociation entre des acteurs hétérogènes. Le principe de négociation est aussi repris par Kvan (2000) : le processus de design collaboratif est un ensemble de négociations, d'accords, de compromis dans le but



d'atteindre le succès du processus. Les différences disciplinaires et d'intérêts de ces acteurs influencent alors le processus de conception (Esnault et al., 2006).

Kleinsmann et Valkenburg (2008), de leur côté, décrivent le codesign comme étant un processus dans lequel des acteurs provenant de différentes disciplines partagent leurs connaissances sur le processus de design et sur le contenu du design afin de créer une compréhension partagée des deux aspects et atteindre un objectif commun, à savoir un nouveau produit. Steen les rejoint et ajoute des éléments importants selon nous : le codesign améliore le processus de génération d'idées, la prise de décision, la communication et la créativité (Steen, 2013; Steen et al., 2011). Il relie le codesign aux idées de Dewey et à la théorie de la réflexion-en-action de Schön (Steen, 2013). Il met l'accent sur le fait que le codesign s'aligne avec le pragmatisme de Dewey se focalisant sur les pratiques concrètes des personnes, leurs expériences personnelles et le rôle des connaissances pratiques (Steen, 2013). Il nous semble que dans ce contexte, *coconception* et *codesign* sont employés de façon synonymique. Le codesign est aussi assimilé à une technique du design collaboratif sollicitant des participants simultanément dans un processus de cocréation (Gravel, 2014). Cette idée de simultanéité nous paraît importante si on la compare avec le caractère asynchrone d'autres processus de conception, dont la coopération (Kvan, 2000). La coopération concerne un travail de groupe dans lequel chacun fait une tâche séparément pour atteindre un objectif commun (Achten, 2002). Cette approche du design n'est pas d'intérêt pour cette recherche, du moment où nous nous intéressons à l'interaction simultanée dans l'environnement de l'atelier.

Le design participatif et le codesign partagent des caractéristiques avantageuses pour l'apprentissage. Schuler et Namioka (1993) en énumèrent quelques-unes : l'amélioration de l'apprentissage et de la communication, la compréhension mutuelle, l'intégration et la combinaison des idées des participants. Cette dernière est liée aux compétences et aux expériences de chacun, lesquelles se dévoilent grâce aux interactions. Moles et Rohmer (1986) les nomment le répertoire, soit un constitutif des savoirs propres à chacun, ce qui rejoint la notion de répertoire de Schön (1985) recherchée dans l'apprentissage de la conception.



Mattelmäki et Sleeswijk Visser (2011) soulèvent la question du pouvoir à donner à tous les participants d'une façon équitable. Maher et al. (1996) reprennent aussi cette idée dans la catégorisation qu'ils ont fait du design collaboratif, à savoir : la collaboration mutuelle, où tous les participants travaillent ensemble; la collaboration exclusive, dans laquelle les participants travaillent séparément (la coopération, selon Kvan [2000]); la collaboration du dictateur, où les participants décident qui guide le processus. Kvan (2000) mentionne que la collaboration est plus compliquée que la simple participation d'un groupe d'individus. Elle demande une plus grande synchronisation du travail et il ne suffit pas d'apporter des logiciels et du matériel (*hardware*) pour créer l'environnement adéquat pour collaborer (Kvan, 2000). La communication joue un rôle déterminant pour cette synchronisation et l'évolution des représentations mentales de chacun (Darses, 2006).

De notre côté, nous définissons le codesign comme étant un processus de design collaboratif comprenant des caractéristiques particulières. En effet, il exige une collaboration mutuelle, dans laquelle un groupe travaille ensemble, simultanément, pour atteindre un objectif commun. Il ne prend lieu que lorsque tous les participants sont activement impliqués. La génération des idées s'effectue ensemble à travers un échange spontané où les idées se bâtissent les unes sur les autres, se complètent, se négocient et s'accomplissent par un accord en commun (Boudhraâ et al., 2019).

2.2 L'apport du codesign dans la pédagogie en atelier

Dans un contexte d'apprentissage, le codesign devient une collaboration étroite entre l'enseignant et ses étudiants. Comment cette approche influence-t-elle alors la pédagogie en l'atelier, comment change-t-elle la situation d'apprentissage? À la différence d'un atelier traditionnel, l'enseignant n'est plus une figure d'autorité, un « juge » ou un « expert-évaluateur » qui voit le travail de l'étudiant – déjà fait – et le commente dans une instruction formelle ou informelle. Il fait le design avec l'étudiant dans un processus collaboratif simultané.



L'enseignant est un expert du processus de conception, il est souvent un praticien lui-même (Curry, 2014). Son apport émane du fait que le design est un processus social (Bucciarelli, 1988). Nous pensons qu'enseigner le design est équivalent à faire du design. Dans cette perspective, l'apprentissage de la conception est un processus social, tout comme l'activité de design. Dans l'atelier, cette opération socialement interactive encourage – ce qui pourrait paraître arbitraire – la situation parfaite de ce qu'appelle Schön la « réflexion-en-action » (Wang, 2010).

Deux éléments clés sont importants dans cet apprentissage : les discussions de design et les représentations physiques. Les premières ont maintes fois été abordées par plusieurs chercheurs, sous des angles différents (Baudrit, 2007; Goldschmidt et al., 2010; Oxman, 2001; Schön, 1985). Selon Jonson (2005), la communication verbale est le premier outil d'explicitation des idées, venant même avant les représentations visuelles. Elle a un caractère fonctionnel dans le partage des intentions et la compréhension mutuelle dans une activité collective (Darse, 1997).

Les représentations physiques (dessins, maquettes etc.) sont quant à elles considérées comme des outils de communications cruciaux pour l'activité de design (Visser, 2010), mais elles le sont plus particulièrement pour le processus d'apprentissage (Dorta et al., 2016; Ferreira et al., 2014). En effet, l'atelier se caractérise par une communication rapide (Valkenburg, 2001) dans laquelle se confondent et vont de pair des représentations matérielles (physiques) avec des représentations verbales (van Dooren et al., 2017). Une tolérance à l'incertitude et à l'ambiguïté est nécessaire pour cette interaction sociale prenant la forme d'une collaboration (Wang, 2010). Les communications verbales et les représentations physiques sont toutes deux interdépendantes et complémentaires dans un processus de translation itérative (Tomes et al., 1998), servant ainsi la situation d'apprentissage.

Nous pensons, tout comme Dinham (1989), qu'il est important que l'enseignant s'attarde à cultiver un environnement adéquat. L'atelier devient alors un laboratoire d'expérimentations (van Dooren et al., 2014) dans lequel les étudiants et l'enseignant pensent tout haut, négocient et s'expriment à travers un écosystème représentationnel composé



d'outils diversifiés et supportant la communication verbale. Étant donné qu'à la base de chaque processus de design il y a des problèmes mal définis (Rittel & Webber, 1973), la clé pour dénouer ces problèmes devrait se baser sur la négociation (Jin & Lu, 2004). En négociation, les étudiants et l'enseignant définissent et redéfinissent le problème. Dans cet aller-retour entre la négociation et la redéfinition du problème en vue de trouver une solution potentielle – la coévolution du problème et la solution, selon Dorst et Cross (2001) –, un apprentissage effectif se produit.

3. Méthodologie

Cette étude fait partie d'une recherche plus large. Elle vise d'une part l'exploration des caractéristiques de la stratégie de codesign en atelier dans une approche comparative par rapport à la critique traditionnelle de projet, et ce, selon la perception et l'expérience vécue des étudiants eux-mêmes. D'autre part, nous entendons dégager quelques impacts pédagogiques de cette approche. Notre méthodologie s'inspire des recherches ethnographiques, puisque nous avons fait une immersion totale, à travers des observations prolongées de la phase de génération de concepts (4 semaines à raison de 12 heures par semaine) dans le contexte naturel de l'atelier. Ensuite, des entrevues rétrospectives (Boulée, 2011) ont été réalisées auprès d'étudiants afin de saisir leur expérience vécue. Nous nous sommes intéressés à la compréhension des interactions, des façons de penser et de réagir des étudiants ainsi qu'aux situations d'apprentissage ayant émergées.

3.1 Cadre de l'expérience

L'atelier de projet ayant servi pour la recherche était celui offert à des étudiants de 3^e année en design industriel dans un programme régulier universitaire. Quatorze étudiants étaient inscrits dans cet atelier de 15 semaines. Le projet en question traitait de la problématique de la recharge des véhicules électriques. Une des spécificités de cet atelier était l'usage du Hyve-3D (Dorta & Kinayoglu, 2014), qui est un système de réalité virtuelle sociale pour supporter le codesign colocalisé ou à distance. Le Hyve-3D permet de dessiner en 3D à plusieurs, simultanément, et d'intégrer des photogrammétriques ou des modèles 3D pour enrichir le



contexte de conception (Beaudry-Marchand et al., 2018). L'usage du système est intuitif, mais les étudiants ont eu des sessions de pratiques pour se familiariser avec le logiciel.

L'atelier était composé de trois phases :

1) Phase de recherche contextuelle. Elle vise à relever et à examiner l'existant dans le domaine et à trouver les problèmes techniques concernant le sujet du projet. Ainsi, tous les étudiants font cette recherche individuellement et la présentent à tout le groupe. Cette phase s'achève par le développement d'une liste de critères du design qui alimentera la conception (quatre semaines).

2) Phase de co-idéation. Cette phase nous semble la plus importante, car elle comprend le processus de génération des idées. Elle consiste en un travail itératif de co-idéation avec chaque étudiant. À cette étape, des sessions de critiques ont lieu avec l'enseignant, des collaborateurs (professionnels, experts) et un binôme – deux étudiants sont jumelés et chacun assiste et participe aux développements du concept de l'autre. Chaque étudiant est amené à travailler avec des représentations graphiques développées dans le Hyve-3D (Dorta et al., 2015), ou bien sur du papier, à développer des photogrammétriques du contexte de son projet, ainsi qu'à échanger régulièrement avec l'enseignant, l'étudiant avec qui il est en binôme ou encore les autres étudiants de sa classe. Elle s'achève par la présentation de trois concepts en vue de n'en choisir qu'un (quatre semaines).

3) Phase de développement du concept final : Il s'agit de développer davantage, par des représentations plus détaillées, des prototypes et des modèles 3D. Les étudiants continuent à être en binômes et à consulter les collaborateurs pendant les séances de critiques de projet (quatre semaines).

Nous nous sommes intéressés en particulier à la phase de co-idéation, puisque c'est là que les idées sont générées, négociées et que des prises de décisions ont lieu.



Les séances de co-idéation organisées par l'enseignant se divisaient en deux parties d'une vingtaine de minutes chacune. Chaque semaine, chaque étudiant était convoqué à une séance dans le Hyve-3D, en collaboration localisée, soit avec l'enseignant et son binôme, et en collaboration à distance, avec les collaborateurs interconnectés (voir Figure 1), et à une séance en salle d'atelier, dans la configuration traditionnelle (tables, papiers et crayons) avec l'enseignant et le binôme (voir Figure 2). Durant le projet, même si les séances de critiques étaient en codesign, chaque étudiant devait générer des idées avant les rencontres en vue d'amener des points et des éléments de discussion. Au début, de mini-exercices de collaboration (coopération et codesign) ont été proposés aux étudiants pour les initier à l'approche de codesign.



Figure 1. Séance de co-idéation dans le Hyve-3D en collaboration localisée (à gauche) et à distance (à droite).



Figure 2. Séance de co-idéation en salle d'atelier.

3.2 Méthodes de collecte de données

Les données de cette recherche ont été obtenues de trois manières distinctes : des enregistrements audiovisuels, des observations directes et des entrevues individuelles. Tout d'abord, pendant les quatre semaines de la phase de co-idéation (deux jours par semaine), nous avons enregistré en audiovisuel tous les échanges entre l'enseignant, les étudiants et les collaborateurs. Les enregistrements vidéo, lors de la collecte des données ont été réalisés de deux façons, selon l'environnement où les critiques de projets se déroulaient : 1) en salle : l'enregistrement est fait par un ordinateur portable où l'écran est légèrement baissé, pour enregistrer la feuille de dessin sur laquelle les étudiants et l'enseignant travaillaient, montrant leurs mains et sans montrer leurs visages; 2) dans l'environnement du Hyve-3D, les enregistrements ont été réalisés avec des caméras IP installées et dirigées vers les personnes présentes, ainsi qu'à travers une capture de l'écran immersif que procure le Hyve-3D. Nous avons également fait des observations directes non participantes (*shadowing*) lors de toutes ces séances. Une chercheuse a en effet assisté à l'ensemble de celles-ci, prenant des notes sur les échanges se déroulant dans la salle traditionnelle de l'atelier ainsi que dans le Hyve-3D.

Environ un mois après la fin de l'atelier, nous avons mené des entrevues rétrospectives auprès des dix étudiants qui ont accepté de participer à l'étude. Une chercheuse a mené les



entrevues et elle était accompagnée d'un observateur qui prenait des notes. Toutes les entrevues ont aussi été enregistrées en audiovidéo.

Les entrevues, dont la durée totale variait entre 1 h et 1 h 30, se divisaient en trois grandes sections :

- Une section générale sur l'approche de codesign où les étudiants de 3^e année donnaient leur impression sur cette méthode et pouvaient la comparer à celle de l'atelier traditionnel, puisqu'ils avaient expérimenté les deux formules.
- Une section portant sur la génération d'idées, l'émergence des problèmes et des solutions ainsi que les moments de négociation qui aboutissent à des prises de décisions.
- Une section comparative entre les sessions de codesign dans le Hyve-3D et celles dans la salle traditionnelle, avec un retour sur l'approche codesign d'une manière générale.

En ce qui a trait à la deuxième section, les entrevues se sont déroulées par autoconfrontation. Nous avons ainsi sélectionné et préparé deux vidéos – une d'extraits des enregistrements dans le Hyve-3D (Beaudry-Marchand et al., 2017) et l'autre d'extraits dans la salle d'atelier – pour chaque étudiant et nous lui demandions de rapporter ce qu'il avait pensé lors des moments qu'il visionnait. Le choix des séquences de vidéos s'était fait selon deux conditions. Après avoir vu l'ensemble des enregistrements vidéos pour un étudiant, nous sélectionnions les passages qui contenaient l'émergence des trois concepts finaux, puisque le contexte global de la recherche s'intéresse à suivre l'évolution des concepts le long du projet, et ceux qui comportaient des échanges substantiels entre l'enseignant, l'étudiant, son binôme et les collaborateurs.

Les moments clés ont été distingués en nous basant sur les idées générées et proposées, sur leur coconstruction, les questions posées, les moments d'explications ou de négociation d'une idée et toute autre action marquante de la part des participants, que ce soit des actions pédagogiques ou des réactions, des réponses de la part des étudiants (accords, désaccords,

etc.). Certains moments de silences des étudiants ont aussi été considérés comme des moments clés afin de faire ressortir des blocages, des fixations, des réflexions, etc.).

Chaque vidéo durait 20 minutes, donc chaque étudiant a visualisé une quarantaine de minutes d'enregistrement au cours de cette partie de l'entrevue.

L'intervention spontanée de l'étudiant était encouragée, donc s'il se souvenait d'un vécu, d'un ressenti ou voulait intervenir, il pouvait demander que l'on arrête la vidéo pour commenter un moment. L'objectif était de recueillir le plus possible son expérience vécue, ses perceptions et d'avoir des réponses formulées dans ses propres termes.

Les questions posées étaient ouvertes, évitant au maximum d'influencer la réponse de l'étudiant. La chercheuse devait avoir la capacité de reformuler des questions et d'improviser pour obtenir des réponses plus détaillées lorsque l'occasion se présentait ou lorsque le participant évoquait une situation spontanément. Mentionnons enfin qu'une première entrevue pilote avait été conduite afin d'améliorer la qualité de celles qui allaient suivre.

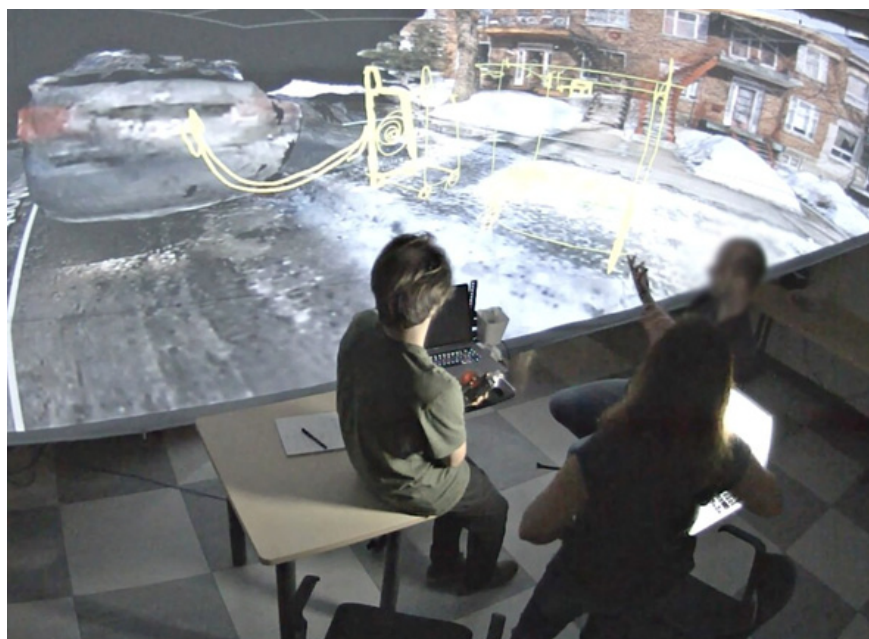


Figure 3. Déroulement de l'entrevue en autoconfrontation dans le Hyve-3D.



3.3 Analyse des données

Dans un premier temps, nous avons fait une synthèse des observations non participantes faites par la chercheuse. L'ensemble est un texte résumant le déroulement global des sessions de critiques en codesign dans la salle et dans le Hyve-3D. Il y est notamment question :

- des interactions et de la qualité des échanges;
- de la participation des étudiants, des collaborateurs ainsi que de l'enseignant en termes de contribution dans le processus de design;
- de l'usage des différents outils à disposition;
- de l'évaluation des rendus par l'enseignant ainsi que de l'évolution des étudiants tout au long du projet.

La chercheuse se focalisait aussi sur les moments où un événement, une réaction (par exemple un désaccord, un roulement sur une idée, etc.) survenait, ou même un long silence se produisait. Cela avait un but exploratoire.

Dans un deuxième temps, la chercheuse a effectué un codage textuel des transcriptions des entrevues. Le schème de codage a été inspiré des trois stages de la méthode d'analyse de Miles et Huberman (1984) décrits dans Appleton (1995) :

1. La sélection de phrases qui définissent, caractérisent ou déterminent une thématique particulière (la génération d'idées, l'usage du Hyve-3D, le dessin, le contexte, l'ambiance dans l'atelier, les échanges verbaux, etc.).
2. La simplification et la réduction des données en mettant des étiquettes sur un ensemble de termes clés déterminant un même champ lexical et d'une compréhension similaire du sens, selon le contexte et la réponse à la question dans l'entrevue (voir Tableau 1). Les étiquettes peuvent également regrouper leurs antonymes. Ainsi, sous Compétition, on pourrait trouver les termes *complémentarité* ou *collaboration*.



Tableau 1

Exemples d'étiquettes ainsi que des phrases, locutions et mots-clés ayant été classés dans chacune d'elles.

	Étiquettes		
	Stress	Immersion	Compétition
Termes et locutions	- stress; - <i>rushant</i> ; - c'est moins une survie; - c'est relax; - c'est démolissant; - c'est plus stressant.	- j'étais plus plongée; - j'étais dans le <i>flow</i> ; - je ne suis plus focalisée sur les personnes, mais plus sur la scène; - plus immersif; - on dirait que tu es plus impliquée, plus dans le vrai.	- compétition plus saine; - zéro compétition; - pas de compétitivité.

3. La catégorisation des étiquettes pour créer des ensembles d'aspects de l'atelier, que cela soit sur les dynamiques des groupes, sur l'avancement du processus du design, sur les outils de représentation, etc.

Certaines données ont gardé leurs formes textuelles alors que d'autres ont été transformées en représentations graphiques de variables qualitatives ordinales afin de mieux visualiser les résultats.

4. Résultats

Les résultats portent sur les différentes caractéristiques de l'approche de codesign telles qu'elles ont été relevées par des étudiants en ayant fait l'expérience. Ils montrent les principaux changements dans les échanges enseignant-étudiants et la dynamique de groupe par rapport à la méthode d'enseignement de l'atelier traditionnel. Quelques impacts perçus de cette approche apparaissent ainsi que les différences notables entre les séances dans le Hyve-3D et celles ayant lieu dans la salle d'atelier. Enfin, nous avons élaboré une comparaison entre l'atelier de projet en codesign et l'atelier de critique traditionnelle.



4.1 L'atelier de projet en codesign : transformations et apprentissages

À la suite des entrevues, nous avons pu dégager des éléments récurrents décrits par les étudiants à propos de cette approche. Le Tableau 2 énumère les principaux éléments que nous avons classés en trois catégories : 1) les échanges enseignant-étudiants; 2) la dynamique du groupe; 3) le ressenti général. Notons que les exemples cités ne sont qu'à titre indicatif et non exclusifs.

Sur le plan des échanges avec l'enseignant, les étudiants ont confirmé que le travail était constamment collaboratif au lieu d'être une présentation et une évaluation. Les interactions étaient plus libres et il y avait moins de hiérarchie entre l'enseignant les étudiants, même si celle-ci demeure toujours. Toutes les idées étaient les bienvenues à discuter et les étudiants ont fini par comprendre qu'il s'agit d'un processus où l'on coconstruit les concepts en réfléchissant à voix haute. Une autre caractéristique de ces échanges a consisté à s'habituer à écouter les uns les autres, donnant ainsi le temps de bien cibler et formuler ce que l'on pense.

La dynamique de groupe se distingue par trois grands faits. Le premier est la prise de conscience de l'ensemble des projets. À force d'être amenés à s'écouter, à assister aux présentations des livrables et à échanger entre eux à l'atelier, les étudiants ont pu absorber et comprendre tous les projets des autres, ce qui a été décrit par eux comme une situation enrichissante et formatrice. Le second est la compétition quasi absente, ou plus saine si existante. Les étudiants ont ainsi fait état du plaisir de partager les idées, les situations problématiques et de s'entraider; ils ne se considéraient pas ou peu en compétition par rapport aux autres. Dans ces conditions, neuf étudiants sur dix ont affirmé avoir éprouvé moins de stress que lors d'ateliers précédemment suivis où la critique traditionnelle était à la base de l'enseignement. Le troisième est l'autocensure des idées qui est remplacée par une confiance de s'exprimer au lieu de se taire. En s'exprimant plus facilement, les étudiants ont pu pondre plus rapidement des idées : « je pense que j'ai appris à développer des idées supers,



Tableau 2

Ambiance, environnement générés par l'atelier de codesign

Échanges enseignant-étudiants	Dynamique de groupe	Ressenti général des étudiants
<p>Moins de hiérarchie « l'enseignant nous traite d'égal à égal ».</p> <p>Travail en collaboration au lieu d'une présentation et d'une évaluation « on se sent moins évalué mais il travaille avec nous »; « il intègre aussi les autres étudiants ».</p> <p>Interactions plus libres « lorsque tu t'obstines avec l'enseignant [atelier traditionnel] cela te crée une relation bizarre, alors qu'ici on était dans un environnement plus <i>safe</i> »; « il faut que tu roules avec les autres. C'est toujours plus productif dans l'atelier. »</p> <p>Ouverture à toutes les idées « Il adhère à tout, il n'a pas de limites. »</p> <p>Coconstruction des concepts « il prend ce que tu lui proposes et le fait évoluer pour t'emmener ailleurs »; « il discutait avec nous puis il venait modeler le concept directement avec nous »; « C'est intéressant d'avoir une approche constante où l'on réfléchit tous ensemble et qu'on a des idées différentes qui émergent de ça. » « Il part du même point que toi, on ne sait pas, il me pose des questions, il propose des idées puis tu proposes une autre idée puis il roule dessus, c'est rassurant ».</p> <p>Meilleure écoute « on s'écoutait plus au niveau du projet, on se demandait comment ça allait, on se posait des questions [...] »; « cela nous a permis de pousser nos concepts dans d'autres cours au lieu de [nous] interrompre et dire "non. [...] critiquez pas mon idée, aidez-moi à l'accoucher!" ».</p>	<p>Conscience des projets des autres « j'étais capable de me souvenir des cinq concepts de chaque étudiant parce qu'on était tellement impliqués dans le projet ».</p> <p>Compétition saine ou pas de compétition du tout « il y a une compétition plus saine [...] cela crée un lien, une équipe, chacun a ses forces et ces forces sont exploitées »; « j'ai senti zéro compétition »; « il n'y avait pas de problèmes de compétition ».</p> <p>Plaisir de partager « je trouve ça le fun de réfléchir ensemble en parlant »; « en dehors de l'atelier, on a essayé d'appliquer ce qu'on a appris [du codesign] avec nos amis [...] puis ça a marché »; « tout le monde aime ça et puis je pense que certains le font (du codesign) sans même le savoir ».</p>	<p>Moins d'autocensure « [...] parce que pour moi ces idées n'étaient pas nécessairement de bonnes idées [...] c'est seulement au moment que tu les sors que tu peux les valider »; « cela m'a prouvé que ce n'est pas fou mes idées, ce ne sont pas des idées si stupides ».</p> <p>Plus de confiance à s'exprimer « on n'était pas bloqué, je pense que j'ai appris aussi à dire tout ce que je pensais parce que je n'avais pas peur de le dire »; « il y a une forme de confiance qui vient avec le fait de travailler avec quelqu'un d'autre, qui est, admettons, en mode ouvert ».</p> <p>Moins de stress « c'était un atelier assez relax »; « J'ai l'impression que je n'étais pas stressée du tout dans cet atelier »; « c'est moins mécanique, c'est moins de la survie! ».</p>
<p>Réflexion à voix haute « je sais qu'il allait contribuer, ce qui fait que je sais que je pouvais penser à voix haute »; « On était tous conscients [à] ce moment-là que le but de l'exercice n'est pas d'arriver avec quelque chose de défini, mais de mieux le définir, l'exercice c'est ça... Ce n'est pas le temps de bloquer, si on n'a pas ce réflexe, il faut le développer. »</p>		



rapidement » (commentaire issu de l'entrevue avec l'étudiante Athéna)¹ et les pousser davantage :

À travers le Hyve-3D ou même sans, l'idée de fonctionner, comme telle, pour moi, c'est une façon d'aller *foot forward*, par ce qu'elle est plus exigeante, je trouve, en termes du niveau de l'intervention avec le professeur et les gens qui font ce travail, parce que c'est collaboratif. Mais le travail est plus efficace, de meilleure qualité, il mène plus à des véritables résultats de la vraie vie, que de parler des pratiques à vide comme on était corrigés une fois par quelques séances comme en critiques traditionnelles (commentaire issu de l'entrevue avec l'étudiant Alexis).

Nous avons également examiné la contribution de l'étudiant en binôme, des autres étudiants et des collaborateurs au projet de chacun (voir Figure 4). Sept étudiants sur dix ont confirmé que l'apport de leur binôme était visible, que cela soit en raison des idées qu'il proposait ou de l'aide apportée pour la compréhension des situations-problèmes. Ce qui était imprévisible était la contribution des autres étudiants dans son ensemble, mais sept personnes sur dix ont aussi affirmé qu'ils avaient contribué d'une manière ou d'une autre à faire avancer leur projet. Pour ce qui est des collaborateurs, sept étudiants ont souligné leur apport technique et leur rôle important lors de l'évaluation des idées. La moitié (5/10) a mentionné que les collaborateurs ont proposé des idées tandis que seulement deux étudiants ont trouvé qu'ils n'avaient rien fait ou n'avaient rien proposé d'intéressant pour les aider.

4.2 Comparaison entre le codesign dans le Hyve-3D et le codesign dans la salle d'atelier

Nous avons regroupé sous trois grandes catégories les composantes dégagées des entrevues comparant les sessions de codesign dans le Hyve-3D à celles ayant lieu en salle traditionnelle. Ces catégories concernent l'avancement du processus de design, les représentations et la visualisation du projet et l'environnement d'échange entre l'étudiant et les autres participants.

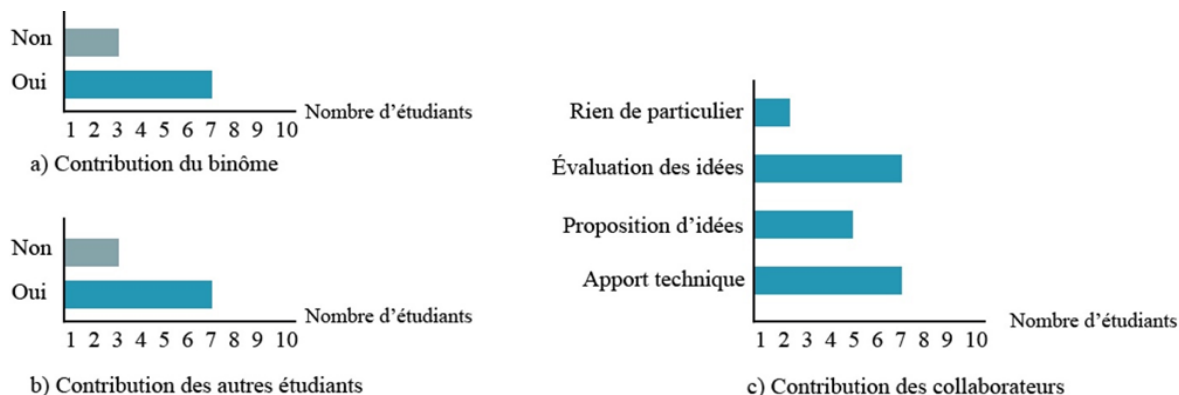


Figure 4. Contribution des autres participants au projet de chaque étudiant.

À la Figure 5 (partie a), nous remarquons que six des dix étudiants ont trouvé qu'on génère plus d'idées dans le Hyve-3D qu'en salle d'atelier. La moitié des étudiants pense que l'émergence des problèmes de design est équivalente dans les deux situations alors que l'autre moitié croit qu'elle est plus marquée dans le Hyve-3D. Huit étudiants ont considéré que l'évaluation des idées se fait mieux dans le Hyve-3D.

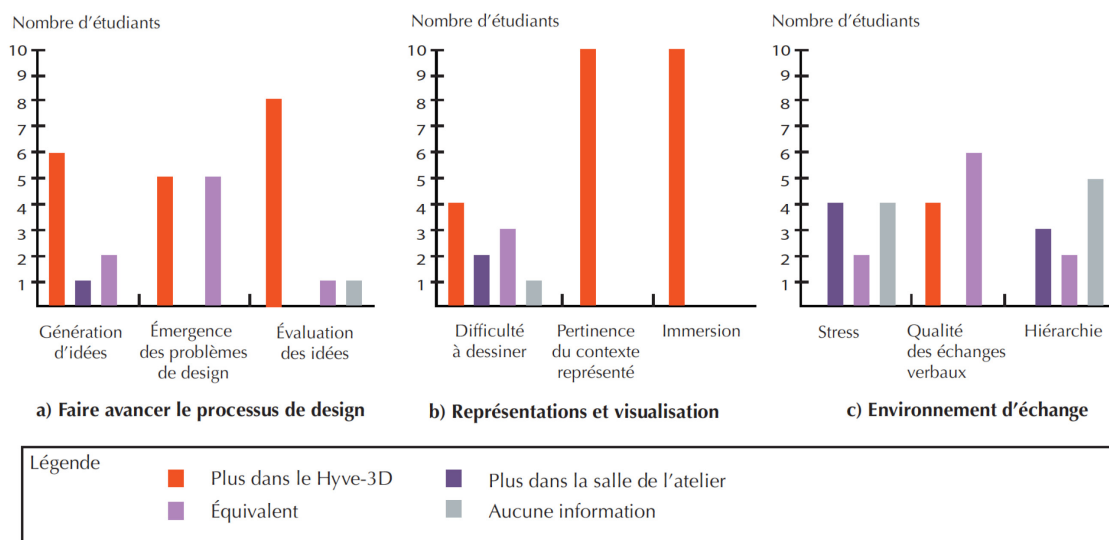


Figure 5. Codesign dans le Hyve-3D comparé au codesign dans la salle d'atelier.



Par ailleurs, quatre personnes sur dix ont affirmé qu'il leur a été plus difficile de dessiner dans le Hyve-3D (voir Figure 5, partie b); trois étudiants n'y ont pas vu de différence et deux ont trouvé cela plus difficile à faire dans la salle d'atelier. En contrepartie, tous les étudiants ont préféré les séances dans le Hyve-3D à celles en salle d'atelier pour la pertinence du contexte représenté et l'immersion.

Pour ce qui est de l'environnement de l'atelier de codesign, quatre étudiants ont dit avoir ressenti plus de stress dans la salle d'atelier que dans le Hyve3D, mais quatre autres n'ont pas fourni d'informations à ce sujet. Ce stress est notamment dû au fait qu'ils mettent plus de temps à expliquer le contexte de leur concept, à créer une image cohérente avec l'ensemble des participants et qu'ils tentent des fois de représenter le contexte graphiquement et de dessiner leurs idées rapidement. La disposition assise à table lors des séances en salle semble pour sa part rappeler l'ancienne critique traditionnelle et remet les étudiants dans la situation d'évaluation de leurs travaux, ce qui leur cause du stress. La qualité des échanges verbaux est quant à elle considérée comme équivalente dans les deux environnements par six des dix étudiants. Les quatre autres pensent que le Hyve-3D favorise mieux les échanges verbaux. Comme il s'agit d'une position debout dans ce système, ils trouvent que c'est plus facile en bougeant et en faisant des gestes pour accompagner la parole. Enfin, la hiérarchie n'a pas disparu complètement. Toutefois, elle est un peu plus ressentie dans la salle d'atelier que dans l'environnement du Hyve-3D.

4.3 Comparaison entre l'atelier de codesign et l'atelier de critique traditionnelle

Tous les étudiants interviewés ont eu au moins six ateliers de projets au cours de leur programme, certains ayant même cumulé 60 semaines à raison de 12 heures par semaine. Ils sont donc en mesure d'évaluer et de comparer la méthode de codesign avec celle de la critique traditionnelle. Le tableau 3 regroupe les principaux éléments mentionnés par les étudiants en trois catégories : la structure de l'atelier, le processus suivi et les rôles de l'enseignant.

La structure comporte les phases globales du projet. Celles-ci sont quasiment les seules ressemblances existantes entre les deux formes d'ateliers quant à cet aspect. La configuration



Tableau 3
Comparatifs entre l'atelier de codesign et l'atelier de critique traditionnelle

		Atelier de codesign	Atelier de critique traditionnelle
Structure de l'atelier	Étapes du projet	Trois phases : recherche, co-idéation et développement	Trois phases : recherche, idéation et développement
	Configuration spatiale	L'étudiant et son binôme sont debout dans le Hyve-3D devant l'écran; ils sont installés à une table avec l'enseignant autour d'une seule grande feuille dans la salle d'atelier.	Chaque étudiant passe à la table de l'enseignant à tour de rôle
	Composition des étudiants	Binômes	Individuelle
	Livrables	Résultat des recherches Critères de design Cinq concepts, puis trois concepts et le concept final	Beaucoup de représentations poussées en mode présentation et des planches retouchées en phase d'idéation jusqu'au concept final
Processus	Suivi du projet	Sur une base régulière : le temps alloué par étudiant est plus long (20 min par jour par étudiant)	Passage rapide (maximum de 10 min par étudiant)
	Idéation	Collaborative Transformation d'idées	Individuelle Refusée ou acceptée
	Déroulement du projet	Axé sur la réflexion sur les problèmes et les solutions en amont	Axé sur la productivité
	Avancement	Pendant les sessions de critiques et entre les sessions	Entre les sessions de critiques
	Critiques	Réflexion, coconstruction des concepts et validation Approche inclusive	Validation ou invalidation et évaluation Approche « paternaliste »



Tableau 3
Comparatifs entre l'atelier de codesign et l'atelier de critique traditionnelle (suite)

		Atelier de codesign	Atelier de critique traditionnelle
Rôles de l'enseignant	Conduite du processus	Gestionnaire et modérateur des conversations d'équipe (binôme et collaborateurs)	Organise des rencontres ponctuelles et rapides de validation ou d'élimination de concepts
	Développement des concepts	Designer-expert : il pousse les idées des étudiants, bâtit dessus (dessin et parole)	Donne des commentaires souvent techniques, orientés vers le produit, et des appréciations (essentiellement verbaux)
	Espace problèmes-solutions	« Challengeur » : il encourage les étudiants à réfléchir, à réagir sur le champ, à improviser, à générer des idées rapidement, à découvrir des imprévus et à suggérer des pistes de solutions	Met le doigt sur ce qui ne marche pas, privilégie un processus par essai et erreur, donne des directives
	Apprentissage	Consultant : il est un expert qui fait des démonstrations, expose son savoir-faire et une nouvelle façon de générer des concepts ancrés dans la réalité, qui donne plus de consignes	Est vu comme l'expert qui « juge » le travail présenté « on apprend ailleurs, le prof ne m'apprend pas grand-chose »

spatiale en salle d'atelier de codesign se caractérise par un mode de travail en équipe ; de grandes feuilles fournies par l'enseignant sont le support du travail et tout le monde peut intervenir et dessiner dessus. Or en atelier traditionnel, la structure d'enseignement consiste en une « desk-crit » : un passage rapide au bureau de l'enseignant à tour de rôle. Les étudiants



travaillent individuellement, et quand il s'agit de travail de groupe, c'est souvent ponctuel et sans la présence de l'enseignant. Les livrables y sont aussi beaucoup plus exigeants, avec des représentations détaillées dès le début du processus, que les étudiants finissent par abandonner en cours du projet.

Le processus en codesign est caractérisé par un suivi régulier des étudiants et pour de longues durées (20 minutes par étudiant), alors qu'en atelier de critique traditionnelle les étudiants ont dix minutes au maximum par rencontre. La génération d'idées est collaborative et transformative en formule codesign, tandis qu'elle est individuelle en critique traditionnelle elle. Le déroulement du projet est axé sur la réflexion sur les problèmes-solutions en amont en coévolution, contrairement à la critique traditionnelle qui est plus axée sur la productivité des livrables (des planches bien présentées, axées sur la forme du produit). L'avancement sur le projet se déroule pendant et entre les sessions de codesign, et seulement entre les sessions dans les critiques traditionnelles. Les critiques sont basées sur la coconstruction des concepts dans une approche inclusive. Or, dans les ateliers traditionnels, l'approche est de validation ou d'invalidation (« approche paternaliste »).

Les rôles de l'enseignant en codesign prennent de multiples formes. Comme indiqué au Tableau 3, l'enseignant est manager/modérateur des équipes en collaboration. Il est le designer-expert qui génère des idées avec les étudiants et les collaborateurs. Il est le « challengeur » qui lance des défis de réflexion et pousse les étudiants à faire des actions *in situ*. Il est aussi le consultant faisant des démonstrations et donnant des consignes pour ancrer le concept dans la réalité.

Conclusion

Le codesign comme approche pédagogique nouvelle basée d'une part sur des outils innovants, dont l'écosystème représentationnel System X, et d'autre part sur de nouveaux rôles pour l'enseignant montre un grand potentiel pour redéfinir le profil du futur designer. Les étudiants ont relevé plusieurs avantages de cette approche qui, dans une pédagogie centrée sur l'apprenant, les met au premier plan. Les rôles de l'enseignant dans l'approche codesign, à



savoir de manager, de consultant, de designer-expert et de « challengeur », ont été apprécié par les étudiants et leurs impacts sur leurs apprentissages ont été supérieurs à ceux mentionnés pour la méthode de critique traditionnelle.

Par sa structure et son processus différents, l'atelier en codesign a remodelé la façon de penser et de faire des étudiants. Celle-ci est devenue plus collaborative, moins compétitive, les encourageant à s'entraider. Ils ont appris à réfléchir à haute voix, sans blocage ni crainte du refus. Ils ont désormais plus confiance que le rôle de l'enseignant est de les aider, de les supporter et de les pousser à avancer dans leurs projets. Sortir de leur zone de confort et faire du design devant et avec l'enseignant leur ont dévoilé les mécanismes d'idéation de ce dernier. Ils ont appris à générer des idées et à bâtir sur les idées des autres dans un exercice basé sur l'improvisation et l'exigence de penser ensemble. Ainsi, cette approche s'oppose à l'approche traditionnelle de la critique basée sur l'essai et l'erreur.

Le stress des présentations pendant les critiques traditionnelles s'est transformé en une expérience de partage et de coconstruction des concepts et l'accumulation de connaissances, que ce soit par rapport à leur propre projet ou à ceux des autres étudiants. Certains étudiants ont même utilisé cette « façon de faire de réfléchir et construire ensemble des concepts » (issu de l'entrevue avec l'étudiante Sandra) avec d'autres camarades en dehors de l'atelier, reconnaissant ainsi sa valeur et étant conscients des résultats qu'elle peut procurer.

Cette étude a deux limites. La première est le fait que les étudiants ne sont pas habitués à utiliser le Hyve-3D. Même s'ils ont eu des séances de pratique, cela ne peut pas être aussi spontané et intuitif que le crayon et le papier. La deuxième est que nous avons étudié cette approche avec un seul enseignant, sachant que la pédagogie de l'atelier dépend amplement de la capacité de l'enseignant. Il aurait fallu faire la même expérience avec plusieurs enseignants et croiser les données. Ceci sera parmi nos futurs travaux dans ce contexte de recherche.



Note

¹ Tous les noms sont fictifs.

Références

- Achten, H. (2002). Requirements for collaborative design in architecture. Dans H. Timmermans (Éd.), *Sixth design & decision support systems in architecture & urban planning conference* (pp. 1-13). Repéré à <http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/Show?ddssar0201>
- Adams, R. S., Cardella, M., & Purzer, Ş. (2016). Analyzing design review conversations : Connecting design knowing, being and coaching. *Design Studies*, (45), 1-8.
- Adams, R. S., Forin, T., Chua, M., & Radcliffe, D. (2016). Characterizing the work of coaching during design reviews. *Design Studies*, (45), 30-67.
- Ambrosini, V., & Bowman, C. (2001). Tacit knowledge : Some suggestions for operationalization. *Journal of Management studies*, 38(6), 811-829.
- Anthony, K. H. (1991). *Design juries on trial : The renaissance of the design studio* (1^{re} éd.). New York, NY : Van Nostrand Reinhold.
- Appleton, J. V. (1995). Analysing qualitative interview data : Addressing issues of validity and reliability. *Journal of advanced nursing*, 22(5), 993-997.
- Basa, I., & Şenyapili, B. (2005). The (in)secure position of the design jury towards computer generated presentations. *Design Studies*, 26(3), 257-270.
- Baudrit, A. (2007). *L'apprentissage collaboratif : plus qu'une méthode collective?* Bruxelles : De Boeck Université.
- Beaudry-Marchand, E., Dorta, T., & Pierini, D. (2018). Influence of immersive contextual environments on collaborative ideation cognition. Through design conversations, gestures and sketches. Dans A. Kepczynska-Walczak, & S. Bialkowski (Éds), *Computing for a better tomorrow. Proceedings of the 36th eCAADe Conference* (Vol. 2, pp. 795-804). Lodz : Lodz University of Technology.
- Beaudry-Marchand, E., Han, X., & Dorta, T. (2017). Immersive retrospection by videophotogrammetry : UX assessment tool of interactions in museums, a case study. Dans A. Fioravanti, S. Cursi, S. Elahmar, S. Gargaro, G. Loffreda, G. Novembri, & A. Trento (Éds), *ShoCK! – Sharing computational knowledge! Proceedings of the 35th eCAADe Conference* (Vol. 2, pp. 729-738), Rome : Sapienza University of Rome.



- Boudhrâa, S., Dorta, T., Milovanovic, J., & Pierini, D. (2019). Co-ideation critique unfolded : An exploratory study of a co-design studio 'crit'based on the students' experience. *CoDesign*. DOI: 10.1080/15710882.2019.1572765
- Boulée, N. (2011). La méthode de l'auto-confrontation : une méthode bien adaptée à l'investigation de l'activité de recherche d'information? *Études de communication*, 35(2), 47-60.
- Bucciarelli, L. L. (1988). An ethnographic perspective on engineering design. *Design Studies*, 9(3), 159-168.
- Cardoso, C., Eriş, Ö., Badke-Schaub, P., & Aurisicchio, M. (2014). *Question asking in design reviews : How does inquiry facilitate the learning interaction?* Communication présentée au DTRS 10 : Design Thinking Research Symposium, Université Purdue, États-Unis.
- Carver, R. (1996). Theory for practice : A framework for thinking about experiential education. *Journal of Experiential Education*, 19(1), 8-13.
- Cross, N. (2001). Design cognition : Results from protocol and other empirical studies of design activity. Dans C. Eastman, W. Newstatter, & M. McCracken (Éds), *Design knowing and learning : Cognition in design education* (pp. 79-103). Oxford : Elsevier. Repéré à <http://oro.open.ac.uk/3285/1/Design%20Cognition.pdf>
- Curry, T. (2014). A theoretical basis for recommending the use of design methodologies as teaching strategies in the design studio. *Design Studies*, 35(6), 632-646.
- Daly, S. R., & Yilmaz, S. (2015). Directing convergent and divergent activity through design feedback. Dans R. S. Adams & J. A. Saddiqui (Éds), *Analyzing design review conversations* (Vol. 21, pp. 413-429). West Lafayette, IN : Purdue University Press.
- Dannels, D. P., & Martin, K. N. (2008). Critiquing critiques : A genre analysis of feedback across novice to expert design studios. *Journal of Business and Technical Communication*, 22(2), 135-159.
- Darses, F. (1997). L'ingénierie concourante : un modèle en meilleure adéquation avec les processus cognitifs de conception. Dans P. Brossard, C. Chanchevrier, & P. Leclair (Éds), *Ingénierie concourante : de la technique au social* (pp. 39-55). Paris : Economica.
- Darses, F. (2006). Analyse du processus d'argumentation dans une situation de reconception collective d'outillages. *Le travail humain*, 69(4), 317-347.
- Dinham, S. M. (1989). Teaching as design : Theory, research and implications for design teaching. *Design Studies*, 10(2), 80-88.
- Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process : Co-evolution of problem-solution. *Design Studies*, 22(5), 425-437.



- Dorta, T., Kalay, Y., Lesage, A., & Pérez, E. (2011). First steps of the augmented design studio : The interconnected hybrid ideation space and the CI loop. Dans C. M. Herr, N. Gu, S. Roudavsky, & M. A. Schnabel (Éds), *Circuit bending, breaking and mending : Proceedings of the 16th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia CAADRIA 2011* (pp. 271-280). Repéré à <http://www.hybridlab.umontreal.ca/documents/27-caadria2011.pdf>
- Dorta, T., & Kinayoglu, G. (2014). Towards a new representational ecosystem for the design studio. Dans N. Gu, S. Watanabe, H. Erhan, H. Haeusler, W. Huang, & R. Sosa (Éds), *Rethinking comprehensive design : Speculative counterculture. Proceedings of the 19th International Conference of the Association of Computer-Aided Architectural Design Research in Asia CAADRIA 2014* (pp. 699-708). Repéré à http://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2014_022.content.pdf
- Dorta, T., Kinayoglu, G., & Boudhraâ, S. (2016). A new representational ecosystem for design teaching in the studio. *Design Studies*, (47), 164-186.
- Dorta, T., Kinayoglu, G., & Hoffmann, M. (2015). Hyve-3D and rethinking the “3D cursor”: unfolding a natural interaction model for remote and local co-design in VR. Repéré à <http://www.hybridlab.umontreal.ca/documents/40-siggraph2015.pdf>
- Drăgan, A., & Ganea, A. (2013). Approche pragmatique de la relation enseignant-apprenant. Les actes de langage dans le contexte didactique. *Synergies Roumanie*, (8), 31-41.
- Dutton, T. A. (1991). The hidden curriculum and the design studio. Dans T. A. Dutton (Éd.), *Voices in architectural education. Cultural politics and pedagogy* (pp. 165-194). New York, NY : Bergin and Garvey.
- Esnault, L., Zeiliger, R., & Vermeulin, F. (2006). On the use of actor-network theory for developing web services dedicated to communities of practice. Dans E. Tomadaki, & P. Scott (Éds), *Innovative approaches for learning and knowledge sharing, EC-TEL 2006 Workshops Proceedings*, ISSN 1613-0073 (pp. 298-306). Repéré à <http://ceur-ws.org/Vol-213/paper42.pdf>
- Ferreira, J., Christiaans, H., & Almendra, R. (2014). *Design grammar - a pedagogical approach for observing teacher and student interaction*. Communication présentée au DTRS 10 : Design Thinking Research Symposium, Université Purdue, États-Unis.
- Findeli, A. (2001). Rethinking design education for the 21st century: Theoretical, methodological, and ethical discussion. *Design issues*, 17(1), 5-17.
- Goffin, K., & Koners, U. (2011). Tacit knowledge, lessons learnt, and new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 28(2), 300-318.
- Goldschmidt, G. (1991). The dialectics of sketching. *Creativity research journal*, 4(2), 123-143.



- Goldschmidt, G. (2002). "One-on-one": A pedagogic base for design instruction in the studio. Dans D. Durling, & J. Shackleton (Éds), *Proceedings of "Common Ground", Design Research Society International Conference* (pp. 430-437). Stoke-on-Trent : Staffordshire University Press.
- Goldschmidt, G., Casakin, H., Avidan, Y., & Ronen, O. (2014). *Three studio critiquing cultures : Fun follows function or function follows fun?* Communication présentée au DTRS 10 : Design Thinking Research Symposium 2014, Université Purdue, West Lafayette, États-Unis.
- Goldschmidt, G., Hochman, H., & Dafni, I. (2010). The design studio "crit" : Teacher–student communication. *AI EDAM*, 24(3), 285-302.
- Gravel, P. (2014). *Le design participatif au sein d'entreprises : une exploration des opportunités et limites perçues par des concepteurs de produits* (Thèse de doctorat inédite). Université de Montréal, Québec, Canada.
- Jansson, D. G., & Smith, S. M. (1991). Design fixation. *Design Studies*, 12(1), 3-11.
- Jin, Y., & Lu, S.-Y. (2004). Agent based negotiation for collaborative design decision making. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 53(1), 121-124.
- Jonson, B. (2005). Design ideation : the conceptual sketch in the digital age. *Design Studies*, 26(6), 613-624.
- King, P. E., Young, M. J., & Behnke, R. R. (2000). Public speaking performance improvement as a function of information processing in immediate and delayed feedback interventions. *Communication Education*, 49(4), 365-374.
- Kleinsmann, M., & Valkenburg, R. (2008). Barriers and enablers for creating shared understanding in co-design projects. *Design Studies*, 29(4), 369-386.
- Kvan, T. (2000). Collaborative design : What is it? *Automation in construction*, 9(4), 409-415.
- Maher, M. L., Cicognani, A., & Simoff, S. (1996). An experimental study of computer mediated collaborative design. Dans The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (Éd.), *Proceedings of the 5th workshop on the enabling technologies : Infrastructure for collaborative enterprises* (pp. 268-273). Los Alamitos, CA : IEEE Computer Society Press.
- Mattelmäki, T., & Sleeswijk Visser, F. (2011). Lost in co-X. Interpretations of co-design and co-creation. Dans L.-L. C. Norbert Roozenburg (Éd.), *Proceedings of IASDR'11, 4th World Conference on design research, Delft University*. Repéré à https://window874.files.wordpress.com/2012/09/mattelmaki_lost-in-cox_fin-1.pdf
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis : A sourcebook of new methods*. Beverly Hills, CA : Sage.



- Moles, A. A., & Rohmer, E. (1986). *Théorie structurale de la communication et société*. Paris : Masson.
- Oh, Y., Ishizaki, S., Gross, M. D., & Do, E. Y.-L. (2013). A theoretical framework of design critiquing in architecture studios. *Design Studies*, 34(3), 302-325.
- Oxman, R. (2001). The mind in design : A conceptual framework for cognition in design education. Dans C. Eastman, M. McCracken, & W. Newstetter (Éds), *Design knowing and learning : Cognition in design education* (pp. 105-124). Oxford : J. Elsevier Science Ltd.
- Rittel, H., & Webber, M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(2), 155-169.
- Sachs, A. (1999). 'Stuckness' in the design studio. *Design Studies*, 20(2), 195-209.
- Salman, H. S., Laing, R., & Conniff, A. (2014). The impact of computer aided architectural design programs on conceptual design in an educational context. *Design Studies*, 35(4), 412-439.
- Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Co-design*, 4(1), 5-18.
- Schön, D. A. (1985). *The design studio : An exploration of its traditions and potentials*. London : Riba publications.
- Schuler, D., & Namioka, A. (1993). *Participatory design : Principles and practices*. New York, NY : CRC Press.
- Steen, M. (2011). Tensions in human-centred design. *CoDesign*, 7(1), 45-60.
- Steen, M. (2013). Co-design as a process of joint inquiry and imagination. *Design issues*, 29(2), 16-28.
- Steen, M., Manschot, M., & De Koning, N. (2011). Benefits of co-design in service design projects. *International Journal of Design*, 5(2) 2011, 53-60.
- Ştefan, L. (2012). Immersive collaborative environments for teaching and learning traditional design. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 51, 1056-1060.
- Taylor, D. G., Magleby, S. P., Todd, R. H., & Parkinson, A. R. (2001). Training faculty to coach capstone design teams. *International Journal of Engineering Education*, 17(4/5), 353-358.
- Tomes, A., Oates, C., & Armstrong, P. (1998). Talking design : negotiating the verbal-visual translation. *Design Studies*, 19(2), 127-142.
- Uluoğlu, B. (2000). Design knowledge communicated in studio critiques. *Design Studies*, 21(1), 33-58.



- Valkenburg, R. (2001). Schön revised : Describing team designing with reflection-in-action. *Proceedings of DTRS*, 5, 315-329.
- van Dooren, E., van Merriënboer, J., Boshuizen, H., van Dorst, M., & Asselbergs, M. (2017). Architectural design education : in varietate unitas. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 431-449.
- Visser, W. (2010). Visser : Design as construction of representations. *Collection Art + Design & Psychology*, (2), 29-43.
- Visser, W., & Maher, M. L. (2011). The role of gesture in designing. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing (AI EDAM)*, 25(3), 213-220.
- Wang, T. (2010). A new paradigm for design studio education. *International Journal of Art & Design Education*, 29(2), 173-183.
- Yalman, Z., & Yavuzcan, H. G. (2015). Co-design practice in industrial design education in Turkey : A participatory design project. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 2244-2250.
- Yanar, A. (2007). Knowledge, skills, and indoctrination in studio pedagogy. Dans M. Salama, & N. Wilkinson (Éds), *Design studio pedagogy : Horizons for the future* (pp. 63-73). Gateshead : The urban international press.